



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

Mayara Cristina Pinheiro de Ávila
Bacharel em Gastronomia

**Desenvolvimento de um conjunto de
Workshops destinados a profissionais
de cozinha para a introdução dos con-
ceitos, técnicas e aplicações da cozinha
molecular.**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências
Gastronómicas.

Orientador: Prof. Doutora Maria Paulina Estorninho Ne-
ves da Mata, Professora Auxiliar, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Professora Doutora Ana Maria Ferreira da Costa Lou-
renço, Professora Auxiliar, FCT/UNL

Arguente(s): Professor Doutor Paulo Henrique Machado de Sousa,
Professor Associado, Universidade Federal do Ceará

Vogal(ais): Professora Doutora Maria Paulina Estorninho Neves da
Mata, Professora Auxiliar, FCT/UNL



FAÇULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Novembro 2020



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

Mayara Cristina Pinheiro de Ávila
Bacharel em Gastronomia

**Desenvolvimento de um conjunto de
Workshops destinados a profissionais
de cozinha para a introdução dos con-
ceitos, técnicas e aplicações da cozinha
molecular.**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências
Gastronómicas.

Orientador: Prof. Doutora Maria Paulina Estorninho Ne-
ves da Mata, Professora Auxiliar, FCT/UNL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Novembro 2020

Desenvolvimento de um conjunto de *workshops* destinados a profissionais de cozinha para a introdução dos conceitos, técnicas e aplicações da cozinha molecular.

Copyright © Mayara Cristina Pinheiro de Ávila, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Dedico este trabalho aos meus avôs que,
neste período em que eu estava longe,
se foram, mas deixaram suas marcas
e seu amor na minha vida.

Agradecimentos

Gostaria de começar agradecendo, creio que em nome de todos que por aqui já passaram, à Professora Paulina Mata. Não apenas pela orientação e toda a paciência para comigo e por toda a troca de conhecimentos que me foi proporcionado, mas também pelo curso do Mestrado, que tenho certeza ser um divisor de águas na vida de muitos. Obrigada pelo carinho e dedicação com que coordena este curso e por ser inspiração.

Agradeço também a todos os professores que fazem parte deste curso e aos meus colegas de turma, que no meio da nossa diversidade conseguimos viver momentos muito importantes e especiais. Não posso deixar de agradecer especialmente aqueles que fizeram possível o primeiro ano do Mestrado, dividido entre aulas e trabalho: Gabi, Mônica, Mari, Livia e Matheus. Obrigada!

Por falar em formação, não posso deixar de agradecer à minha eterna professora, hoje uma mãe-amiga, Nilda Stella. Esta pessoa de coração tão lindo e verdadeiro, que é meu exemplo de profissional, aquela em quem eu me inspiro e busco seguir. Sem você, isto aqui não existiria. Muito obrigada! Não posso deixar também de agradecer a todos aqueles que já foram, em algum momento, meus alunos-amigos. A docência é algo que me encanta e o principal motivo de buscar sempre mais conhecimentos. Sintam-se representados em nome de Larissa e Giovana.

Amigos. Isto é algo maravilhoso e que, pra mim, tem o mesmo significado de família. Então, gostaria de agradecer aos meus velhos e novos amigos. Os que já estavam aqui muito antes de pensar em mudar para Portugal e aqueles que apareceram justamente

por eu ter vindo. Os meus antigos, sintam-se representados por Piu, Kitty e Lari. Aproveito para já deixar registrado aqui o meu agradecimento e todo amor pelo meu sobrinho, que devido a decisão de vir fazer este curso, não pude acompanhar a sua chegada. Mas garanto, meu Rei Arthur, você é muito amado, de uma forma que não há oceano que atrapalhe. Os amigos que ganhei durante esta caminhada foram inúmeros, mas vou deixar um agradecimento especial pra elas, que não me deixaram enlouquecer com a quarentena e uma tese na mesma época, e que eu só soube que precisava na minha vida quando chegaram: Erika, Ire, Line, Sil e Jessy. Vocês sabem o tanto que fizeram e fazem. Obrigada!

Agora é a vez de agradecer à família. E não tem como não agradecer a ela, a minha dupla dinâmica, a minha amiga, minha irmã, minha companheira de apartamento, a minha família em Portugal, Mari. Obrigada por esses dois anos de convivência diária, no meio de brigas e opiniões fortes, com muitas risadas e vinhos, puxões de orelhas e mais vinhos. Só nós sabemos o significado disto tudo.

Meus pais, minha base, meu motivo e razão de buscar sempre crescer e melhorar. Não existem palavras que eu possa escrever que vá demonstrar todo o amor e gratidão que tenho por vocês. Robinson e Sônia, obrigada por nunca, nunca medirem esforços para proporcionar que eu e Rafa possamos ir atrás dos nossos sonhos. Obrigada por impulsio-narem sempre e por viverem estes sonhos com a gente. Pelas noites acordados, pelos textos traduzidos enquanto eu estava trabalhando, ou pelas madrugadas acordado junto comigo para não me deixar sozinha e ajudar na escrita.

Rafa, costumo dizer que te dei um presente vindo pra cá, mas a gente sabe que não foi bem assim e que te deixei com um “grande problema” pra ser o único filho presente fisicamente. Você não tem noção do quanto te amo e do quanto me dá forças ver você fazendo o que ama. Não poder ter meus shows particulares faz muita falta, mas a certeza que estamos buscando o melhor para nós é o que me dá forças. Não posso deixar Nina fora dos agradecimentos.

Gostaria de agradecer aos meus avós, Glaci e Rubens (In memoriam). Quando eu fui morar fora a primeira vez, meu avô me falou “Estou muito feliz pela sua coragem. Que você possa ganhar o mundo”. Ainda falta muito vô, mas tenho certeza que o senhor estaria muito feliz e orgulhoso deste caminho. E dona Glaci, muito obrigada por sempre

ser a minha inspiração dentro da cozinha e por ser a minha fã número um, por estar presente em todos os momentos, mesmo com esta distância.

Deus, muito obrigada por ter me dado forças, coragem e todas essas pessoas especiais para viver tudo isto até aqui comigo.

Resumo

A transmissão do conhecimento da gastronomia, abordando produtos e processos com uma fundamentação baseada no conhecimento científico, ainda não é algo muito difundido na formação dos gastrônomos e cozinheiros. As publicações e obras que tratam, especificamente, das novas técnicas, ingredientes e receitas desenvolvidas nas últimas décadas e usadas no que é referido como cozinha modernista, ou também como cozinha molecular, e que façam uso de uma linguagem de fácil entendimento é algo muito escasso. Cursos com uma fundamentação teórica e que possuam a prática justificada pela teoria, e que têm como público alvo principalmente os profissionais que não possuem conhecimentos científicos de base é algo igualmente raro.

Visto isto, e por saber que a transmissão do conhecimento de cozinha em geral e, em particular, da cozinha molecular na formação de profissionais da gastronomia só será eficiente se houver a inserção do conhecimento teórico de uma forma concreta e aplicada a essas técnicas, este trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de três *workshops*, para a transferência de conhecimento de forma adequada para profissionais da área da gastronomia, e o público em geral.

Para isto, foram produzidos materiais de apoio prático e teórico, com fundamento científico, porém com linguagem clara, cativante e acessível, que incentive os participantes não apenas a executar as preparações, mas a dominarem as novas técnicas, criando base para que possam aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de criações próprias.

Devido à pandemia de Covid19, foi preciso fazer algumas adaptações para testar o trabalho desenvolvido. Assim, foram criadas duas sessões de *workshops online*s para que fosse possível obter um retorno sobre a didática e linguagem utilizadas no material. Através dos resultados obtidos nestas sessões, com participantes com formações diversificadas, foi possível validar a abordagem implementada.

Palavras-chave: Cozinha e Ciência; Cozinha Molecular; Hidrocolóides; Gastronomia Molecular; *Workshop*.

Abstract

The transmission of gastronomy knowledge about products and processes in a scientific based way, is not common in gastronomes and cooks training. Publications and works, specifically those related with new techniques, ingredients and recipes developed in the last decades, and used in what can be referred as modernist cuisine - or also as molecular cuisine – using an easily understandable language are scarce. Courses with a theoretical foundation and theory-justified practice, whose target audience are mainly professional cooks without a basic scientific knowledge are also rare.

In view of this facts, the main objective of this work is to develop three workshops for knowledge transfer, in an accessible way, for gastronomy professionals and the general public. In fact, the transmission of basic cuisine knowledge, and particularly molecular cuisine knowledge, for professional cooks training can only be efficient if a component of the theoretical knowledge related to the techniques is included.

To achieve this, practical and theoretical support materials, with scientific basis, were produced. A clear, captivating, and accessible language was used, in order to encourages participants not only to reproduce preparations, but also to introduce them to new techniques, creating the basis for them to apply this knowledge in the development of their own creations.

Due to the Covid-19 pandemic, adaptations on the tests of the work developed were required. Thus, two online workshops sessions were created as a way to get feedback on the didactics and language used in the material. Through the results obtained, among participants with different backgrounds, it was possible to validate the approach implemented.

Keywords: Cuisine and Science; Molecular cuisine; Hydrocolloids; Molecular Gastronomy; Workshop.

Índice Geral

Agradecimentos.....	VII
Resumo	XI
Abstract.....	XIII
Índice Geral	XV
Índice de Tabelas	XVII
Índice de Figuras	XIX
1 Introdução	1
2 Revisão Bibliográfica	5
2.1 Cronologia da Ciência Aplicada à Cozinha	5
2.2 Gastronomia Molecular	8
2.2.1 Proposta e Definição de Gastronomia Molecular	8
2.2.2 Gastronomia Molecular vs Cozinha Molecular.....	10
2.2.3 Evolução Recente na Relação entre Ciência e Cozinha	11
2.2.4 Livros.....	16
2.3 Novos Equipamentos, Técnicas e Ingredientes	20
2.4 Hidrocoloides.....	21
2.4.1 Chefs e as suas Contribuições	25
3 Workshops – Temas e Metodologias.....	31
3.1 Público Alvo	33
3.2 Temas Abordados	33
3.3 Adaptação da Linguagem para Criação da Documentação de Apoio	35
3.3.1 Componente Teórica	35
3.3.2 Componente Prática – Seleção e Escrita das Receitas.....	37
3.3.3 Avaliação do Trabalho	42
4 Workshops – Resultados e Discussão.....	45
4.1 Conteúdo.....	45
4.1.1 Sabores da Cozinha Brasileira.....	45
4.1.2 Drinks e Petiscos	46
4.1.3 Restrições Alimentares.....	49
4.2 Planejamento.....	52

4.3	Material Teórico	56
4.4	Material Prático	62
4.5	Sessões <i>Online</i>	65
4.6	Resultados das Avaliações.....	70
5	Conclusão.....	79
	Referências Bibliográficas.....	83
	Anexos.....	91
	Anexo A – Material de Apoio Teórico <i>Workshop</i> “Sabores da Cozinha Brasileira” ..	91
	Anexo B – Material de Apoio Prático <i>Workshop</i> “Sabores Da Cozinha Brasileira”. 119	
	Anexo C – <i>Power Point</i> da Sessão <i>Online</i> de Produção de Géis.....	127

Índice de Tabelas

TABELA 1 - ANÁLISE COMPARATIVA DE LIVROS SOBRE GASTRONOMIA E CULINÁRIA MOLECULAR CUJO PÚBLICO ALVO SÃO ESTUDANTES, PROFISSIONAIS E APRECIADORES DA GASTRONOMIA INTERESSADOS EM CONHECER E APLICAR NOVAS TÉCNICAS CULINÁRIAS.	17
TABELA 2 - PRINCIPAIS HIDROCOLOIDES E UM BREVE RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS MAIS IMPORTANTES.	23
TABELA 3 - CRIAÇÕES DO RESTAURANTE ELBULLI E AS INOVAÇÕES E TÉCNICAS QUE FORAM APLICADAS E QUE CONTRIBUÍRAM PARA O UNIVERSO GASTRONÔMICO.	27
TABELA 4 - EXEMPLO DE TABELA ELABORADA PARA REUNIR INFORMAÇÕES IMPORTANTES PARA UTILIZAÇÃO DOS HIDROCOLOIDES.	37
TABELA 5 - PLANO DE AULA DO WORKSHOP 1, SABORES DA COZINHA BRASILEIRA.	52

Índice de Figuras

FIGURA 1 - INFOGRÁFICO COM NOMES QUE MARCARAM UMA ABORDAGEM RACIONAL E BASEADA NA CIÊNCIA DA COZINHA CLÁSSICA ENTRE MEADOS DO SÉCULO XVII E MEADOS DO SÉCULO XX.	7
FIGURA 2 P ILUSTRAÇÕES COM REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS PASSOS DE UMA RECEITA DO LIVRO MOLECULAR GASTRONOMY BY MOLECULE-R – AN INTRODUCTION TO THE SCIENCE BEHIND 40 SPECTACULAR RECIPES.	18
FIGURA 3 - ILUSTRAÇÕES COM REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DE EMBASAMENTO CIENTÍFICO DO LIVRO MOLECULAR GASTRONOMY BY MOLECULE-R – AN INTRODUCTION TO THE SCIENCE BEHIND 40 SPECTACULAR RECIPES.	19
FIGURA 4 - ILUSTRAÇÕES COM REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS PASSOS DE UMA RECEITA (A) E UMA TABELA COM EMBASAMENTO CIENTÍFICO (B) DO LIVRO COZINHA COM CIÊNCIA E ARTE.....	19
FIGURA 5 - HOT AND ICED TEA (CHAMBERLIN, 2017). CHÁ SERVIDO NA MESMA XÍCARA, PORÉM COM DUAS TEMPERATURAS DIFERENTES.	28
FIGURA 6 - SOUND OF THE SEA (CHAMBERLIN, 2017). ENQUANTO O CLIENTE FAZ A DEGUSTAÇÃO DO PRATO É POSSÍVEL OUVIR O SOM DO MAR COM FONES DE OUVIDO PARA COMPLETAR A EXPERIÊNCIA.	29
FIGURA 7 - MOCK TURTLE SOUP. O RELÓGIO DE OURO É UM CALDO DE CARNE, QUE É ADICIONADO À XÍCARA, ONDE POSSUI UM FALSO OVO DE TARTARUGA, COGUMELOS, LINGUA DE VACA, PICKLES DE NABO E PEPINO E UTILIZA OS SEGUINTE HIDROCOLOIDES: GELATINA, GELANO E GOMA GUAR.	29
FIGURA 8 - ESQUEMA PARA DEMONSTRAR A FORMA DE ATUAÇÃO DOS AGENTES TENSOATIVOS.	36
FIGURA 9 - INFOGRÁFICO PARA DEMONSTRAR A REALIZAÇÃO DA TÉCNICA DE ESFERIFICAÇÃO INVERSA CONGELADA.	36
FIGURA 10 - PÁGINAS DO MATERIAL DE APOIO PRÁTICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA BRASILEIRA. PARTE 1.....	39
FIGURA 11 - PÁGINAS DO MATERIAL DE APOIO PRÁTICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA BRASILEIRA. PARTE 2.....	40
FIGURA 12 - IMAGENS DAS PREPARAÇÕES DO WORKSHOP DE TEMA SABORES DA COZINHA BRASILEIRA. BOLINHO DE MOQUECA, ESPUMA DE COCO E ESFERAS DE PIMENTA.	41
FIGURA 13 - IMAGENS DAS PREPARAÇÕES DO WORKSHOP DE TEMA DRINKS E PETISCOS. DRINK SEX ON THE BEACH E ESFERAS DE AZEITONA.	41
FIGURA 14 - IMAGENS DAS PREPARAÇÕES DO WORKSHOP DE TEMA RESTRIÇÕES ALIMENTARES. “QUEIJO” VEGANO E “OVO” ESTRELADO.	42
FIGURA 15 - QUESTIONÁRIO DISPONIBILIZADO PARA OS PARTICIPANTES AO FINAL DE CADA SESSÃO TESTE ONLINE DOS WORKSHOPS. PARTE 1.	43
FIGURA 16 - QUESTIONÁRIO DISPONIBILIZADO PARA OS PARTICIPANTES AO FINAL DE CADA SESSÃO TESTE ONLINE DOS WORKSHOPS. PARTE 2.	44

FIGURA 17 - QUESTIONÁRIO DISPONIBILIZADO PARA OS PARTICIPANTES AO FINAL DE CADA SESSÃO	
TESTE ONLINE DOS WORKSHOPS. PARTE 3.	44
FIGURA 18 - BOLINHO DE MOQUECA COM ESFERAS DE PIMENTA E ESPUMA DE COCO.	45
FIGURA 19 - TARTELETE TRANSPARENTE DE CAIPIFRUTA DE ABACAXI.	48
FIGURA 20 - DIPS DE CACHAÇA COM MELAÇO E DIPS DE VODKA COM PIMENTA.	48
FIGURA 21 - CANAPÉ DE AZEITONA LÍQUIDA.	48
FIGURA 22 - SEX ON THE BEACH.	49
FIGURA 23 - “OVO” COZIDO.	50
FIGURA 24 - “OVO” ESTRELADO.	51
FIGURA 25- “QUEIJO” QUE DERRETE.....	51
FIGURA 26 - FLAN DE MORANGO COM AVELÃ.	51
FIGURA 27 - MATERIAL DE DIVULGAÇÃO PARA O WORKSHOP 1, SABORES DA COZINHA BRASILEIRA.	54
FIGURA 28 - MATERIAL DE QUESTIONARIO ONLINE PARA WORKSHOP 1, SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 1.....	55
FIGURA 29 - MATERIAL DE QUESTIONARIO ONLINE PARA WORKSHOP 1, SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 2.....	55
FIGURA 30 - MATERIAL DE QUESTIONARIO ONLINE PARA WORKSHOP 1, SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 3.....	56
FIGURA 31 - PÁGINA DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 1.....	57
FIGURA 32 - PÁGINA DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 2.....	58
FIGURA 33 - PÁGINA DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 3.....	59
FIGURA 34 - PÁGINA DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 4.....	60
FIGURA 35 - PÁGINA DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O WORKSHOP SABORES DA COZINHA	
BRASILEIRA. PARTE 5.....	61
FIGURA 36 - RECEITA DE “OVO” ESTRELADO EXTRAÍDO DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O	
WORKSHOP RESTRIÇÕES ALIMENTARES. PARTE 1.	62
FIGURA 37 - RECEITA DE “OVO” ESTRELADO EXTRAÍDO DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O	
WORKSHOP RESTRIÇÕES ALIMENTARES. PARTE 2.	63
FIGURA 38 - RECEITA DE “QUEIJO” QUE DERRETE EXTRAÍDO DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O	
WORKSHOP RESTRIÇÕES ALIMENTARES. PARTE 1.	64
FIGURA 39 - RECEITA DE “QUEIJO” QUE DERRETE EXTRAÍDO DO MATERIAL DE APOIO TEÓRICO PARA O	
WORKSHOP RESTRIÇÕES ALIMENTARES. PARTE 2.	65
FIGURA 40 - SLIDES SOBRE CARACTERIZAÇÃO DA GASTRONOMIA MOLECULAR E SUA EVOLUÇÃO	
HISTÓRICA.	67
FIGURA 41 - SLIDES SOBRE DEFINIÇÃO DE HIDROCOLOIDES, SUAS PROPRIEDADES E A RAZÃO E FORMA	
DE SEREM UTILIZADO.	67
FIGURA 42 - SLIDES SOBRE CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DOS HIDROCOLÓIDE.	68
FIGURA 43 - SLIDES SOBRE O HIDROCOLÓIDE ESCOLHIDO PARA A SESSÃO.	68

FIGURA 44 - SLIDES COM A EXPLICAÇÃO DA TÉCNICA ESCOLHIDA PARA SER DESENVOLVIDA.	69
FIGURA 45 - SLIDES COM A EXPLICAÇÃO DA PRÁTICA APRESENTADA EM VÍDEO.	69
FIGURA 46 - PARTICIPANTES DE UMA DAS SESSÕES ONLINE TESTE.	70
FIGURA 47 - RESPOSTAS OBTIDAS PARA O QUESITO PROFISSÃO DOS QUESTIONÁRIOS DA 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA.	71
FIGURA 48 - RESPOSTAS OBTIDAS PARA O QUESITO PROFISSÃO DOS QUESTIONÁRIOS DA 2ª SESSÃO – GELIFICAÇÃO.	71
FIGURA 49 - RESPOSTAS SOBRE CONHECIMENTO ANTERIOR DO ASSUNTO ABORDADO DA 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA.	72
FIGURA 50 - RESPOSTAS SOBRE CONHECIMENTO ANTERIOR DO ASSUNTO ABORDADO DA 2ª SESSÃO – GELIFICAÇÃO.	73
FIGURA 51 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE A LINGUAGEM UTILIZADA NO WORKSHOP DA 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA.	74
FIGURA 52 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE A LINGUAGEM UTILIZADA NO WORKSHOP DA 2ª SESSÃO – GELIFICAÇÃO.	74
FIGURA 53 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES DA 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA SOBRE A EXPLICAÇÃO DO MOMENTO PRÁTICO.	75
FIGURA 54 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES DA 2ª SESSÃO - GELIFICAÇÃO SOBRE A EXPLICAÇÃO DO MOMENTO PRÁTICO.	76
FIGURA 55 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE TEMPO DE DURAÇÃO DA 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA.	77
FIGURA 56 - OPINIÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE TEMPO DE DURAÇÃO DA 2ª SESSÃO – GELIFICAÇÃO.	77
FIGURA 57 - ALGUNS COMENTÁRIOS OU SUGESTÕES DOS PARTICIPANTES SOBRE A 1ª SESSÃO – ESFERIFICAÇÃO INVERSA.	77
FIGURA 58 - ALGUNS COMENTÁRIOS OU SUGESTÕES DOS PARTICIPANTES SOBRE A 2ª SESSÃO - GELIFICAÇÃO.	78

1 Introdução

“Eis aí, em linhas gerais, o domínio da gastronomia, domínio fértil em resultados de toda espécie, e que só poderá crescer com as descobertas e os trabalhos dos cientistas que irão cultivá-lo; pois é impossível que, dentro de poucos anos, a gastronomia não conte com seus acadêmicos, seus cursos, seus professores e suas indicações de prêmios.” (-Savarin, Brillat-, 1995, p. 64)

A transmissão do conhecimento da gastronomia, abordando produtos e processos com uma fundamentação baseada no conhecimento científico ainda não é algo muito difundido na formação dos gastrônomos, assim como, e principalmente, na formação de cozinheiros. Há um número reduzido de publicações que são um exemplo deste tipo de abordagem, nomeadamente o livro “Comida & Cozinha: ciência e cultura da culinária” (“On Food and Cooking – The Science and Lore of the Kitchen”) de Harold McGee (2004), que trata aspectos como a origem e composição dos alimentos e das transformações que estão envolvidas no seu processamento. Este livro, um dos pioneiros neste tipo de abordagem, tem tido uma grande influência na formação de muitos profissionais de cozinha. Com uma abordagem mais informal e de fácil entendimento, uma vez que foi escrito com o objetivo de divulgação científica, o livro “A cozinha é um laboratório” (Guerreiro e Mata, 2017) também é uma das obras com o intuito de disseminar uma abordagem da gastronomia com base no conhecimento científico. Mais recentemente foi lançado a primeira edição do livro “Cozinha modernista: História, ingredientes e receitas da cozinha do século XXI” (Abrantes e Mata, 2019), que é resultado da tese de mestrado em Ciências Gastronómicas da Gisela Abrantes.

Ainda mais reduzido é o número de obras que tratam, especificamente, das novas técnicas, ingredientes e receitas desenvolvidas nas últimas décadas e usadas no que é referido como cozinha modernista, ou também como cozinha molecular, usando uma linguagem de fácil entendimento e ilustrações, e que têm como público alvo principalmente os profissionais que não possuem conhecimentos científicos de base.

Outro problema com a disseminação deste conhecimento é a escassez de cursos com fundamentação teórica, onde a prática seja justificada pela teoria. Abrantes e Mata (2019) apresentam alguns locais que trazem esse componente para seus alunos, como o *Research Chefs Association* nos Estados Unidos, com o seu conceito de *Culinology*¹. Na Irlanda, Dinamarca e Holanda existem cursos que fazem essa ligação entre ciência e gastronomia. Em Portugal, além de alguns cursos oferecidos pela ACPP (Associação Cozinheiros Profissionais de Portugal), há o mestrado em Ciências Gastronômicas, oferecido pela FCT.NOVA (Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa) e ISA Ulisboa (Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa). Em Paris, na AgroParisTech, Hervé This, oferece seminários de gastronomia molecular.

No Brasil existem cursos de curta duração e *workshops* – como os oferecidos pela GastronomyLab® (<https://loja.gastronomylab.com/>) e pela Gastrô Brasil (<https://www.gastrobrasil.com.br/>) –, porém, por experiência própria, sem conhecimento teórico. Ficando claro, tanto pelo material disponibilizado quanto pela componente prática, que a ideia de quem os promove é de apenas ensinar algumas receitas utilizando as novas técnicas da gastronomia e não de transmitir um conhecimento fundamentado sobre os processos e as aplicações dessas novas técnicas. Há também um curso *online*, com

¹O conceito que agrega a ciência dos alimentos com a culinária foi introduzido em 1996, nos EUA, pelo Research Chefs Association. (Abrantes e Mata, 2019)

videoaulas, porém o conteúdo também é focado na execução das preparações, não permitindo ao aluno absorver a teoria e adquirir um conhecimento mais aprofundado de produtos e técnicas que lhe permitam criar outras preparações.

Mais recentemente o Senac – RJ (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial) oferece um curso de 20 h, onde são realizados cinco encontros com o objetivo de executar técnicas inovadoras e utilizar equipamentos modernos.²

O curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará (UFC) já oferece disciplinas voltadas para a ciência e as novas técnicas e, recentemente, foi aprovado o Mestrado Acadêmico em Gastronomia, onde uma das linhas de pesquisa – Tecnologia e Inovação Gastronômica – terá projetos voltados também para a área de desenvolvimento de métodos e técnicas de preparo culinário entre outros (UFC, 2020).

Abrantes e Mata (2019) afirmam que a transmissão do conhecimento de cozinha em geral e em particular da cozinha molecular – técnicas, equipamentos e ingredientes – na formação de profissionais da gastronomia só será eficiente se houver a inserção do conhecimento teórico de uma forma concreta e aplicada a essas técnicas.

Pelas razões referidas e pela frustração na sequência de experiências vivenciadas em alguns desses cursos, em que foi sentida a importância e necessidade de um embasamento teórico, o objetivo principal desta dissertação foi desenvolver um trabalho, em formato de *workshops*, para a transferência de conhecimento para profissionais da área da gastronomia, e o público em geral, de uma forma aprofundada, mas adaptada ao público em questão. Tal envolve a tradução de alguns conceitos científicos numa linguagem acessível e a criação de instruções práticas que possam ser assimiladas por pessoas que, normalmente, não possuem formação científica. Para isso foram criados três workshops

² Informação obtida através de conversa com Gisela Abrantes, em novembro de 2019

com temáticas diferentes (Sabores da cozinha brasileira; Drinks e petiscos; Restrições alimentares), mas todos envolvendo aplicações de hidrocolóides. Para cada curso foi produzida documentação de apoio prático e teórico, com fundamento científico, porém, com linguagem clara, cativante e acessível que incentive os participantes não apenas a executar as preparações, mas a dominarem as novas técnicas, criando base para que possam aplicar esses conhecimentos em situações do dia a dia e noutras criações próprias. Devido a atual situação mundial vivida decorrente da pandemia, não foi possível testar os *workshops* com sessões presenciais como era previsto. Mas, foram desenvolvidos dois cursos *onlines* para que se obtivesse um retorno sobre a abordagem, facilidade de compreensão e profundidade escolhidas para a transmissão do conhecimento teórico e científico.

Este presente trabalho pretende contribuir para a disseminação do conhecimento científico para todos e foi iniciado com uma pesquisa bibliográfica, em que foi recolhida informação sobre a evolução da ligação entre ciência e cozinha, e sobretudo a caracterização da situação atual. No Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica referem-se não somente de figuras e momentos marcantes, como também de livros e materiais disponíveis sobre a temática, principalmente em relação a Gastronomia e Culinária Molecular. Apresenta-se ainda informação sobre equipamentos e técnicas, utilização de hidrocolóides e a cronologia da utilização dos mesmos na cozinha.

Toda esta pesquisa foi utilizada como base para a criação dos *workshops* juntamente sendo a metodologia utilizada para atingir os objetivos definidos descrita no Capítulo 3 – Workshops – Temas e Metodologia Usada. No Capítulo 4 – Workshops – Apresentação descrevem-se os resultados obtidos para as ferramentas de apoio teórico e prático desenvolvidas, bem como as sessões *onlines* para avaliar a aceitação e entendimento do público para a linguagem e metodologia aplicada.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Cronologia da Ciência Aplicada à Cozinha

Na pré-história, segundo Myhrvold, Young e Bilet (2011), os “primeiros cozinheiros” não possuíam técnicas específicas para preparar a sua comida. Sendo que as únicas utilizadas se baseavam em necessidades – como por exemplo a remoção de toxinas ou de cascas, para esta afirmação os autores baseiam-se em evidências arqueológicas que embasam o preparo de alimentos desta época. Na Idade Média (476 d.C. – 1453 d.C.), segundo Gonzáles (2015), a alimentação era caracterizada pela escassez alimentar, mas, mesmo com toda a evolução em relação ao homem pré-histórico, o conhecimento envolvendo a alimentação ainda era baseado na necessidade e divulgado pela repetição em gerações sucessivas. Atualmente, a cozinha popular, com base na tradição, resulta não só da transmissão através de gerações sucessivas, mas ainda da miscigenação de diversas culturas, que ocorreram também através da troca de produtos de zonas diferentes do planeta, algumas até atravessando oceanos, o que fomenta a inovação e evolução das tradições culinárias (Beaugé, 2012).

Segundo Abrantes e Mata (2019), a tradição culinária não é composta por receitas definidas, que não podem sofrer nenhuma alteração, e sim por adequações que são feitas ao longo do desenvolvimento da humanidade e consoante as suas necessidades. Com isso, é indiscutível que o surgimento de novas técnicas e receitas desenvolvidas ou analisadas com uma visão baseada no conhecimento científico acabe por ser integrada na cozinha clássica e até na tradicional.

Essa abordagem científica da cozinha, mencionada por Cassi (2011) e Abrantes e Mata (2019), não é algo recente. Sempre esteve presente, embora com pouca expressão, durante a história da cozinha, podendo tomar-se como principal referência inicial a Cozinha Clássica do século XVII e os principais nomes, de cozinheiros e/ou cientistas, dessa época.

O infográfico apresentado abaixo (Figura 1) ilustra parte desse percurso histórico, entre meados do século XVII e meados do século XX. Ele tem início com *François Pierre De La Varenne*, quando em 1651 lança o “*Le Cuisiner François*”, apresentando as receitas no formato que conhecemos hoje, com a quantidade dos ingredientes especificados, bem como o tempo de cocção das preparações. Segundo Robuchon (2001, *apud* Abrantes e Mata, 2019, p. 24) a obra de La Varenne é a “primeira grande revolução da arte culinária”.

No século XVIII, o químico Lavoisier, com seu pensamento de “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, começou a estudar e avaliar a qualidade da preparação de caldos e em 1783 publicou os resultados do seu estudo sobre o caldo de carne (This, 2009). Thompson, físico norte-americano, constatou que as práticas dentro da cozinha poderiam ser melhoradas se fossem estudadas e as descobertas científicas aplicadas. Com seus estudos, chegou a criar alguns utensílios e equipamentos, como é o caso da máquina de fazer café (Pellerano, 2013).

Brillat-Savarin com a frase “Diga-me o que você come e eu direi quem você é” definiu, segundo Pellerano (2013), a gastronomia como o conhecimento ligado a tudo o que diz respeito à alimentação. A sua obra, *Fisiologia do Gosto*, trata do “pensar” que está interligado à alimentação humana. Em 1833, Marie-Antoine Carême, conhecido como o Rei dos cozinheiros e o cozinheiro dos Reis, lança o livro “*L’art de la cuisine française au XIX Siècle – traité élémentaire et pratique*” onde afirma que a cozinha envolve arte e ciência. Ainda no século XIX, o químico alemão Justus Von Liebig, estudava como nutrir corpos adoecidos e acreditava no poder do fortalecimento do corpo através do consumo de proteínas. Como forma prática dessa teoria, Liebig cria o Liebig’s Infant Food e o Liebig’s Fleisch Extract, que são, respectivamente, um alimento lácteo como substituto do leite materno e um extrato líquido de carne, ambos os produtos foram muito difundidos (BBC, 2017; Abrantes e Mata, 2019).



Figura 1 - Infográfico com nomes que marcaram uma abordagem racional e baseada na ciência da Cozinha Clássica entre meados do século XVII e meados do século XX.

Entre o final do século XIX e início do século XX, Auguste Escoffier era a referência para os cozinheiros, principalmente com a obra “*Le guide culinaire*” (Rambourg, 1012 apud Abrantes e Mata, 2019). Após a estagnação da cozinha na primeira metade do século XX, devido aos tempos difíceis causados pelas guerras e em particular pela Segunda Guerra Mundial, alguns cozinheiros e críticos – como o chef Raymond Oliver, Henri Gault e Christian Millau – começaram a sugerir e aplicar algumas mudanças dentro das cozinhas, que em 1960, segundo Abrantes e Mata (2019), poderia ser conhecida como a “Revolução Francesa da Gastronomia”. Mas, é só em 1973 que os críticos Gault e Millau conseguem concretizar as ideias e práticas que embasavam esse movimento gastronômico com a publicação do artigo “*Vive la Nouvelle Cuisine*”, dando força e corpo ao movimento da *Nouvelle Cuisine*. (Steinberger, 2009 apud Abrantes e Mata, 2019). Paul Bocuse, Michel Guérard, os irmãos Jean e Pierre Troisgros, Alain Chapel, Alain Sende-rens e Roger Vergé foram alguns dos responsáveis pela revolução da *Nouvelle Cuisine*, assim como Fernand Point, que colocava em prática todos os princípios deste movimento antes mesmo dele ser fundamentado (Ribeiro, 2005 apud Abrantes e Mata, 2019).

2.2 Gastronomia Molecular

2.2.1 Proposta e Definição de Gastronomia Molecular

Segundo Hervé This (2013), a gastronomia molecular trata do estudo e investigação sobre alimentos e processos culinários e não é um tipo de culinária. Ou seja, é uma disciplina científica que busca compreender os fenômenos que ocorrem durante o preparo e consumo dos pratos.

A ciência dos alimentos, na década de 1980, não manifestava interesse em entender os mecanismos envolvidos nos processos culinários. This (2013) dá como exemplo o livro “*Food Chemistry*”, de W. Grosch e H.D. Belitz, que possui apenas um capítulo para carne, porém não fala sobre as transformações que ocorrem quando ela é cozinhada. Afirmar ainda que a complexidade das transformações culinárias, juntamente com o desinteresse da indústria alimentar, foram as prováveis causas para o distanciamento da ciência dos alimentos dos estudos dos fenômenos culinários. Esse desinteresse pelo estudo

das transformações culinárias levou a que Hervé This, juntamente com Nicholas Kurti (1908-1998), propusessem, em março de 1988, uma nova disciplina científica, que chamaram de Gastronomia Molecular e Física. Em 1998, com a morte de Kurti, o nome foi sintetizado para Gastronomia Molecular (GM). A escolha do termo ‘gastronomia’ não tem ligação com a chamada “alta cozinha” e sim com conhecimento e, em particular com a sua definição por Brillat Savarin (This, 2013). Em 1825, Brillat Savarin, no livro *A Fisiologia do Gosto*, define a Gastronomia como sendo o conhecimento fundamentado sobre tudo o que está envolvido na alimentação do homem. Destacando que a gastronomia está relacionada com a física – pelo estudo dos componentes – e a química – pelas análises e decomposições das substâncias (Brillat-Savarin, 1995).

“A gastronomia está relacionada:

À história natural, pela classificação que faz das substâncias alimentares;

À física, pelo exame de seus componentes e de suas qualidades;

À química, pelas diversas análises e decomposições a que se submete tais substâncias;

À culinária, pela arte de preparar as iguarias e torná-las agradáveis ao gosto;

Ao comércio, pela pesquisa dos meios de adquirir pelo menor preço possível o que consome, e de oferecer o mais vantajosamente possível o que vende;

Enfim, à economia política, pelas fontes de renda que apresenta á atribuição e pelos meios de troca que estabelece entre as nações.” (-Savarin, Brillat-, 1995, p. 61).

O trabalho iniciado pelos cientistas Kurti e This provocou o interesse de outros cientistas e de chefs de cozinha e foram organizados encontros para este novo público – os *International Workshops on Molecular and Physical Gastronomy* – onde foi possível reconhecer a relevância desta aproximação científica da cozinha e o quão necessário é a colaboração entre cientistas e cozinheiros de forma a expandir o conhecimento e otimizar resultados (McGee, 2008).

Desde 2000 as inovações baseadas na GM são diversas, porém, com o passar do tempo, tomou-se consciência que a apreciação de um prato envolve outros aspectos para além da técnica, nomeadamente aspectos artísticos e o contexto social. Assim, Hervé This (2013) propõe que a GM: explore cientificamente as ‘definições culinárias’; pesquise e teste novas técnicas; explore cientificamente o lado artístico da culinária; e estude os aspectos sociais da culinária.

2.2.2 Gastronomia Molecular vs Cozinha Molecular

A culinária é considerada a arte de cozinhar, envolve técnica, mas também a originalidade na elaboração de um alimento. A gastronomia, por sua vez e como referido em 2.2.1, possui uma essência mais ampla, envolve o conhecimento detalhado das técnicas de preparo dos alimentos, e de todos os elementos que estão associados, como fundamentos de técnicas, estudo a nível molecular dos processos, a influência da apresentação, aspectos socioculturais etc.

O termo Cozinha Molecular foi proposto para diferenciar o trabalho técnico para a produção de alimentos, do estudo dos fundamentos e mecanismos dessas técnicas que envolvem princípios científicos da física e da química, por exemplo. A cozinha molecular foi definida como uma linha nova dentro da culinária, onde os saberes provenientes da GM são aplicados na criação de novas técnicas, diferentes das clássicas, e elaboração de novos pratos. Este termo foi utilizado pela primeira vez em 1999, segundo This (2013), no âmbito do projeto europeu INICON, de que um dos objetivos era a colaboração entre cientistas e chefs para o desenvolvimento de técnicas inovadoras, com o fim de modernizar a culinária e expandir possibilidades, e a produção de alimentos usando novas ferramentas (sifão, termocirculador, evaporador rotativo, destiladores, nitrogênio líquido etc) e ingredientes (tendo sido os hidrocolóides a principal inovação pelas texturas que permitiam criar).

Um dos primeiros chefs a colocar em prática a cozinha molecular foi Ferran Adrià que, tendo como base as novas técnicas, ingredientes e equipamentos, modificou o visual dos pratos, arriscando novas texturas, intercalando temperaturas no mesmo prato, possibilitando novas sensações e emoções nos comensais. (Abrantes e Mata, 2019)

A utilização dos termos – culinária molecular e gastronomia molecular – é ainda pouco diferenciado e muito criticado, porém, segundo Hervé This (2013) é preciso haver essa distinção entre cozinha inovadora e a ciência.

Para além desses termos, podemos ainda falar sobre a cozinha multisensorial e como outros aspectos acabam por ter influência nesta experiência. Spencer (2017 *apud*

Campinho, 2018) diz que uma refeição pode despertar emoções, contar histórias e envolver os clientes numa surpreendente jornada e mistura de sentimentos, da mesma forma que qualquer arte o pode fazer.

A experiência de uma refeição será determinada pela forma que a comida é percebida pelo consumidor, juntamente com a sensibilidade, associações, memórias, emoções e sentimentos dos mesmos. Spencer (2017) sugere que, os sentidos impactam diretamente nas sensações e emoções desencadeadas pela experiência alimentar e que devem ser levadas em consideração.

2.2.3 Evolução Recente na Relação entre Ciência e Cozinha

A ciência dos alimentos clássica teve seu desenvolvimento inicial ligado a processos culinários, tendo alguns cientistas desenvolvido os seus trabalhos de investigação para o melhor entendimento destes processos, ou até o desenvolvimento de novos equipamentos, técnicas e produtos culinários. Nos subcapítulos anteriores foi tratado um pouco desta evolução de cozinha e ciência até meados do século XX, porém, com o desenvolvimento da indústria alimentar o interesse deslocou-se sobretudo para esta área (This, 2013). Nos últimos anos foi dada uma maior atenção à cozinha em pequena escala e aos seus processos culinários e, sobretudo, estabeleceu-se a colaboração entre profissionais de cozinha e de ciência para desenvolvimento de trabalho conjunto.

Na década de 1980, e em particular a partir de 1989, com a introdução da Gastronomia Molecular, Nicholas Kurti e Hervé This tornaram pública e mais visível a relação entre a ciência e a cozinha (This, 2013). Harold McGee, um escritor americano, também nessa década, lançou o livro *On Food And Cooking: The Science And Lore Of The Kitchen* (McGee, 2004) abordando produtos e técnicas culinárias com base no conhecimento científico, este tornou-se uma referência para os profissionais da cozinha, por possuir uma linguagem mais simples e clara para tratar das transformações culinárias e a composição dos alimentos. Em 1990, McGee publica mais uma obra, “*The Curious Cook: More Kitchen Science and Lore*” (McGee, 1990), onde procurou aproximar os cozinheiros e gastrónomos das bases científicas das técnicas de cozinha tradicional.

Os fundamentos científicos dos processos culinários chamaram também a atenção, em 1988, da professora de culinária americana Elisabeth Cawdry Thomas. Esta era casada com um físico, e numa ocasião em que o acompanhou a uma reunião científica, impulsionou a realização do primeiro trabalho com colaboração entre cientistas e cozinheiros. Este ocorreu em 1992, sob a forma de um workshop científico sobre gastronomia - *International Workshop on Molecular and Physical Gastronomy*³ (Thomas 2007). Este primeiro evento teve a direção do físico Nicholas Kurt, e foi organizado com a colaboração de Hervé This e Harold McGee. Grande parte dos participantes eram cientistas ligados a Universidades ou profissionais da indústria alimentar, mas em vários desses seminários participaram alguns chefes de cozinha, como, o italiano Ettore Bocchia, o francês Pierre Gagnaire ou o inglês Heston Blumenthal (Horta, 2007).

Os *International Workshops on Molecular and Physical Gastronomy* tinham como objetivo a discussão do fundamento científico de técnicas culinárias tradicionais e formas de as melhorar com o embasamento de física e química (Blumenthal, 2008; McGee, 2008). Isto não só resultaria em melhorias na qualidade dos produtos finais, como na criação de inovações, novos métodos ou ingredientes. Em alguns casos envolvia ainda uma adaptação de técnicas industriais ou de catering para os ambientes de cozinha doméstica ou de restaurantes (Cassi, 2011; Snitkjær, 2010). A divulgação deste trabalho originou também o início da colaboração entre profissionais de cozinha e cientistas, inicialmente de forma muito informal e que posteriormente foram tomando um carácter mais formal (Blumenthal, 2009; La Bourgeat, c2020).

³ No total foram feitos seis workshops que ocorreram entre 1992 e 2004 na cidade de Erice na Sicília

Alguns dos principais restaurantes mundiais, que são comandados por chefs de renome, acabam por possuir uma abordagem técnica da cozinha associada a uma visão científica das técnicas e ingredientes, sendo possível assim criar novos pratos e técnicas. São exemplos o El Bulli, sob o comando do chef Ferran Adrià, e o The Fat Duck, comandado pelo chef Heston Blumenthal (Vega e Ubbink, 2008; Barham *et al.*, 2010). No início do século XXI os chefs e cientistas quebraram de vez a “barreira” existente entre esses mundos iniciando alguns trabalhos em conjunto, essa interação trouxe benefícios para todos, como por exemplo os chefes podem desenvolver novas ideias e novas técnicas e receitas, bem como descomplicar e aperfeiçoar processos culinários com base no conhecimento científico, e os cientistas podem através do conhecimento científico explicar os processos culinários e, a partir disso, ter novas ideias para a investigação (Cassi, 2011; Haumont, 2016; Mota, 2018). Esse trabalho em conjunto envolveu colaborações como a do chefe Pierre Gagnaire que, desde 2000, trabalha em conjunto com o químico Hervé This (This e Gagnaire, 2006;); ou o pesquisador e professor de físico-química Raphaël Haumont (2016) e o chef francês Thierry Marx, que lançaram o livro “Um químico na cozinha” e fundaram o *Centre Français d’Innovation Culinaire* (CFIC)⁴. Mota (2018) destaca também o trabalho feito pelo chef Heston Blumenthal com os cientistas Peter Barham e Andy Taylor; e o chef Ferran Adrià com o químico Pere Castells, que criaram um grupo de trabalho associado ao restaurante El Bulli e posteriormente no Departamento de Pesquisa Gastronômica e Científica da Fundação Alícia (El Bulli, 2010; Castells e Mans, 2011) Deste trabalho resultou, em 2006, o livro “Léxico científico-gastronômico”. (UAB, 2009)

⁴ Laboratório da Universidade de Paris-Saclay, onde promovem experimentos relacionados à química na culinária. (Haumont, 2016)

Nos workshops que ocorreram em Erice, nos anos de 2001 e 2004, o chef Heston Blumenthal deu a conhecer que alguns cozinheiros já utilizavam algumas ferramentas e conhecimentos científicos juntamente com a criatividade. O mais curioso é que o chef Ferran Adrià, a quem McGee (2008) chama de “o pioneiro mais influente da cozinha experimental”, não participou de nenhum dos workshops de Erice mas, em 1988, já buscava a inovação culinária e, em 1997, instalou uma oficina-laboratório dedicado à investigação e inovação para o Restaurante El Bulli (McGee, 2008). Apesar disto, pode-se dizer que os workshops que ocorreram em Erice, foram o elo da relação entre cientistas e cozinheiros contribuindo assim para a modificação dos processos de trabalho (Vega & Ubbink, 2008).

A colaboração entre chefs de cozinha e cientistas proporciona o aumento da exatidão e precisão nas técnicas culinárias, assim como possibilita a diminuição de tempo de confecção de alguns pratos, resultando também da redução de custos fixos de mão de obra (Barham, 2016). A utilização de centrífugas, evaporadores rotativos e o *sous vide* são algumas vantagens técnicas e equipamentos resultantes dessa união (Barham, 2016). A percepção do sabor (*flavour*) e a certeza que pessoas diferentes saboreiam o mesmo prato de maneira diferente também é uma contribuição dessa junção (McBride e Flore, 2019; Barham, 2016; Spence e Piqueras-Fiszman, 2016; Yeomans, Chambers, Blumenthal, & Blake, 2008).

Ainda como resultado da união entre cozinheiros e cientistas, a União Europeia através do projeto INICON (*Introduction of Innovative Technologies in Modern Gastronomy for Modernisation of Cooking*), entre os anos de 2003 e 2005, buscou promover o câmbio entre os ingredientes e técnicas da indústria e tecnologia alimentar para as cozinhas dos restaurantes, ajudando assim na popularização de alguns aditivos alimentares (emulsionantes, gelificantes, espessantes e estabilizantes) nas cozinhas profissionais (McBride e Flore, 2019; Cassi, 2011).

O Nordic Food Lab, fundado por Rene Redzepi e Claus Meyer, é também um resultado muito importante da união entre os pesquisadores, que estudam os ingredientes nórdicos e novas técnicas, e os chefs, para o desenvolvimento de novos produtos e processos (New Nordic Cuisine, 2008). O laboratório, hoje associado à Universidade de Copenhague, busca elevar o nível de desenvolvimento de produtos na indústria alimentar

com base na Nova Cozinha Nórdica, liderada pelo Chef Lars Williams, buscando sempre a troca entre a pesquisa dentro da universidade, a agricultura, a restauração e a indústria alimentar (Williams, 2012; UCPH FOOD, 2018; Frost, 2018).

Com o sucesso desta interação começaram a serem criados centros e grupos de investigações para explorar esta área, como é o caso do AZTI - Member of Basque Research & Technology Alliance, onde é realizada pesquisa para gerar novos conhecimentos que permita encontrar soluções inovadoras que ajudem a solucionar os desafios da cadeia marítima e alimentar, para isso eles desenvolvem produtos e serviços sustentáveis, buscando sempre o equilíbrio entre a produção industrial e a recuperação e preservação dos recursos naturais (FUNDACIÓN AZTI, c2020).

Com a ideia de criar novos produtos ou melhorar a qualidade dos já existentes o AZTI estabeleceu uma colaboração com o Mugaritz, do chef Andoni Aduriz. Nesta ocorre uma troca de saberes, onde o Mugaritz entra com todo o conhecimento gastronômico prático e teórico, envolvendo por exemplo, criatividade, inovação, experiências sensoriais, e a AZTI contribui com o conhecimento científico e da indústria alimentar. Todo esse trabalho e união resultaram na revista International Journal of Gastronomy and Food Science (IJGFS) que procura ser um elo de ligação entre o mundo científico e da gastronomia (FUNDACIÓN AZTI, c2020).

Este trabalho conjunto de cientistas e cozinheiros cada vez mais tem um carácter institucional, porém o mesmo ainda fica muito limitado a casos pontuais. Isto apresenta vantagens para todas as partes, mas para que seja eficaz para ambos é preciso que haja uma boa comunicação entre os profissionais das duas áreas. Para que isto ocorra, é muito importante: estabelecer uma relação de trabalho com chefs e cozinheiros e os centros de formação e traduzir os resultados científicos em conceitos básicos e orientações práticas, facilitando assim a compreensão; A fim de que a criatividade, arte e artesanato possam se entrelaçar com a racionalidade, empirismo e método científico.

2.2.4 Livros

Uma das grandes dificuldades para a disseminação de uma abordagem da cozinha baseada no conhecimento científico é o reduzido número de obras que tratam, especificamente, das novas técnicas, ingredientes e receita desenvolvidas nas últimas duas décadas e que são utilizadas na cozinha molecular. Mais difícil ainda é encontrar material que possua uma linguagem de fácil entendimento e ilustrações, e para as quais os profissionais da área, que não possuam conhecimento científico de base, sejam o público alvo.

Fez-se uma análise das principais obras disponíveis, resumida na Tabela 1, que permite destacar as características de cada uma e fazer uma breve comparação entre elas. Teve-se sobretudo em conta a identificação de aspetos considerados importantes para a disseminação do conhecimento entre estudantes, profissionais e apreciadores da gastronomia interessados em conhecer e aplicar novas técnicas culinárias.

Tabela 1 - Análise comparativa de livros sobre Gastronomia e Culinária Molecular cujo público alvo são estudantes, profissionais e apreciadores da gastronomia interessados em conhecer e aplicar novas técnicas culinárias.

	Cozinha Modernista. História, ingredientes e receitas da cozinha do século XXI.	Cooking Innovations. Using hydrocolloids for thickening, gelling, and emulsification.	Molecular Gastronomy by Molecule-r. An introduction to the Science behind 40 spectacular recipes.	Cozinha com Ciência e Arte.	Um Químico na Cozinha. A ciência da gastronomia molecular.	Modernist Cuisine The art and science of cooking.	Texture – A hydrocolloid recipe collection.
Autor/Editor	Abrantes, G. e Mata, P.	Nussinovitch, A. e Hiras-hima, M.	Molecule-r Flavours Inc.	Moura, J.	Haumont, R.	Myhrvold, N.; Young, C. e Bilet, M.	Lersch, M.
Ano da 1ª Edição	2019	2014	2014	2011	2016	2011	2008
Idioma	português	inglês	inglês	português	português	inglês	inglês
Tipo de linguagem	Simples e de fácil entendimento. Termos técnicos traduzidos em linguagem comum.	Exige conhecimento básico para bom entendimento.	Simples e de fácil entendimento. Termos técnicos, são bem explicados.	Fácil compreensão. Informação sistematizada em tabelas.	Exige conhecimento básico para bom entendimento.	Fácil entendimento, com informações que se completam ao longo dos volumes.	Exige conhecimento básico para bom entendimento. Informação sistematizada em tabelas.
Referências Históricas	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Fundamentação científica de técnicas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Embasamento teórico sobre ingredientess	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Receitas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Ilustrações explicativas	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Comentários	Informações importantes, para a formação de estudantes e profissionais de gastronomia	Textos densos e muito técnicos e receitas com fotos, mas sem ilustrações descritivas das transformações.	Ilustrações didáticas, que auxiliam e orientam na assimilação do conteúdo	Ilustrações didáticas, da própria autora, que auxiliam muito para o entendimento do passo a passo das receitas.	Ajuda a entender algumas alterações que ocorrem nos processos culinários, porém, não trata especificamente das técnicas de cozinha molecular. É mais amplo.	O Volume 4 é o que apresenta informações relacionada com novas técnicas, porém os outros volumes têm informação complementar.	Possui mais receitas que conteúdo teórico sobre cada produto. Embora tenha tabelas que resumem as características de hidrocolóides e suas aplicações que podem ser muito úteis.

Dos livros analisados, o *Molecular Gastronomy by Molecule-R – An introduction to the science behind 40 spectacular recipes*, da *Molecule-R Flavors Inc.* (2014) é o que apresenta o material de uma forma que torna mais fácil e intuitivo o entendimento, principalmente devido às ilustrações (Figura 2 e 3). Porém, o facto de ser em inglês torna-o menos acessível para quem não domina esta língua. As ilustrações do livro “Cozinha com Ciência e Arte”, de Joana Moura (2011) (Figura 4 representam muito bem os detalhes de cada etapa das preparações com as devidas observações de tempo e equipamentos utilizados.

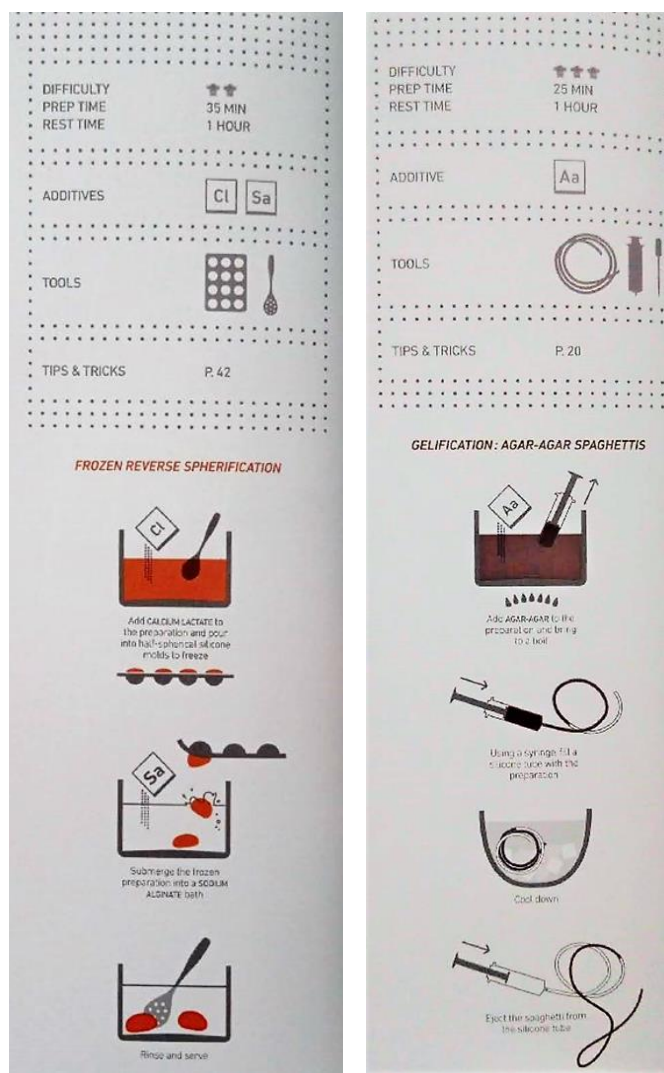


Figura 2 p Ilustrações com representação esquemática dos passos de uma receita do livro *Molecular Gastronomy by Molecule-R – An introduction to the Science behind 40 spectacular recipes*.

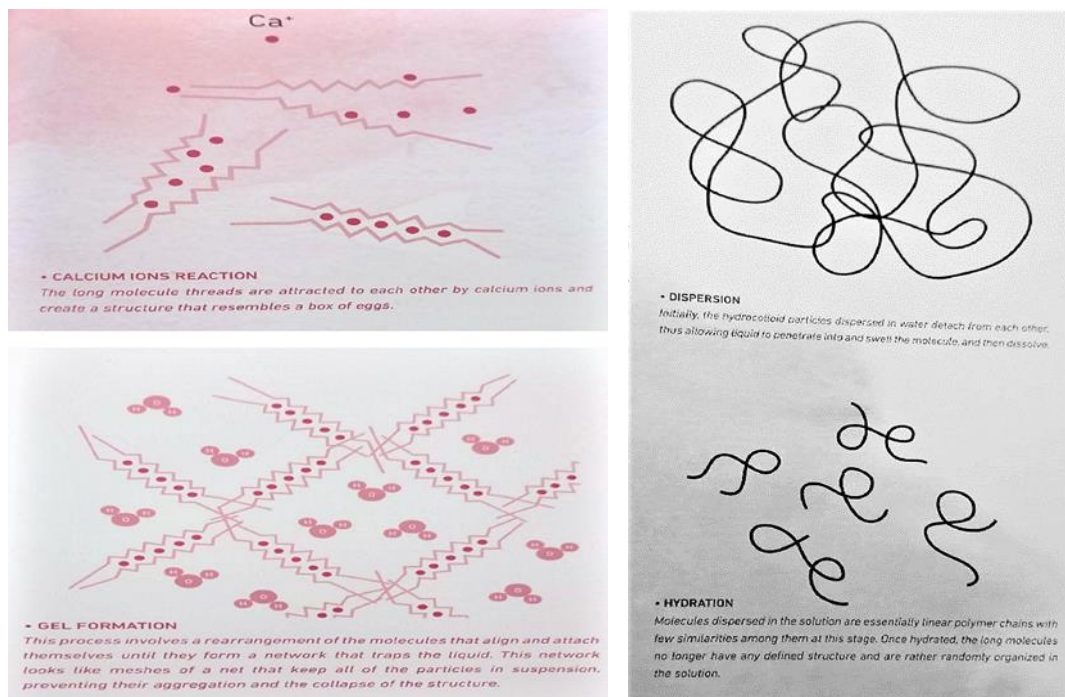


Figura 3 - Ilustrações com representação esquemática de embasamento científico do livro Molecular Gastronomy by Molecule-R – An introduction to the science behind 40 spectacular recipes.

Agar	
Código Europeu	E406
Origem	Agar vermelhas
Dissolução e gelificação	<p>Para dissolver: Deixar a água e o agar num recipiente que possa ir ao lume/micro-ondas, aqueça a mistura até entrar em ebulição. Deixar levantar fervura três vezes (retire e volte a colocar ao lume), mexendo sempre, para garantir a boa dissolução do agar.</p> <p>Para gelificar: Deixar arrefecer até solidificar.</p>
Textura do gel	<p>Gel de textura firme e quebradiço (frio ou quente).</p> <ul style="list-style-type: none"> Insolúvel em água fria, necessita de temperaturas superiores a 85 °C para dissolver. Solidifica muito rapidamente, a cerca de 35-45 °C. Pode ser aquecido até cerca de 80 °C sem perder as suas propriedades de gel. É termoreversível, liquefaz-se a temperaturas superiores a 85 °C.
Propriedades	<p>Meios ácidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Não forma géis com alimentos muito ácidos (pH < 4). O pH ótimo é entre 4 e 10. Pode ser usado em alimentos com graus de acidez muito diferentes, contudo as soluções ácidas diminuem a força do gel. Tal é mais grave se a mistura de agar com o líquido ácido a gelificar for fervida, por isso nestes casos deve dissolver-se o agar em água e depois adicionar a componente ácida. <p>Meios alcalinos: Não gelifica se for dissolvido diretamente em meios alcalinos, é necessário dissolver inicialmente em água e adicionar depois a componente alcalina.</p>
Conc. habituais de utilização	<p>0,25% propriedades espessantes</p> <p>0,5% géis suaves</p> <p>1% géis médios</p> <p>2% géis duros</p> <p>3% géis muito duros</p>
Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> Spaghetti Cenoura Géis enfeitados

Figura 4 - Ilustrações com representação esquemática dos passos de uma receita (a) e uma tabela com embasamento científico (b) do livro Cozinha com Ciência e Arte.

2.3 Novos Equipamentos, Técnicas e Ingredientes

Segundo os químicos Castells e Mans (2011) não é possível imaginar a cozinha como um laboratório que vai trabalhar apenas com substâncias de composição conhecidas, sendo importante considerar que os métodos culinários envolvem ingredientes com composições muito complexas (Gonzáles, 2015).

As operações que ocorrem na cozinha, segundo Gonzáles (2015), foram evoluindo com o passar do tempo. Os tipos de cocção – assar, fritar, ferver à pressão ambiente – e conservação em ambientes a temperatura baixa são algumas das operações utilizadas há muitos anos. Castells e Mans (2011) afirmam que só em meados do século XX é que outras técnicas e equipamentos, como congelamento, panela de pressão e forno micro-ondas, foram introduzidos de forma alargada. Desta mesma forma, a investigação da NASA para embalar alimentos a vácuo, iniciados em 1960, foram difundidos e foram testados também em hospitais da Suécia e se espalhando pelo mundo tendo este método começado a ser usado pela indústria e mais recentemente em cozinhas (Myhrvold, N; Young, C e Bilet, M, 2011a). Outras operações e equipamentos foram desenvolvidos nas últimas décadas – como a panela a vácuo, o abatedor de temperatura, processos de criogenização e liofilização – mas que ainda não estão disponíveis para todas as cozinhas de restaurantes e domicílios, e que, muito provavelmente, atingir esse público de forma massiva, segundo Castells e Mans (2011), é algo que não vai ocorrer.

Para além disso, Gonzáles (2015) refere que alguns novos equipamentos foram criados e introduzidos nas cozinhas para suprir necessidades específicas – como caso dos sifões, desidratadores, ThermoMix© e PacoJet© – e outros foram levados dos laboratórios de investigação científica para as cozinhas, como rotaevaporador, máquinas de vácuo, balanças de precisão, ou o termocirculador (Abrantes e Mata, 2019).

Além dos novos equipamentos e técnicas, alguns ingredientes menos comuns foram inseridos nas cozinhas. Gonzáles (2015) refere que esses “novos” ingredientes muito utilizados hoje na cozinha e mixologia, ou são resultados de uma redescoberta de elementos que foram esquecidos com o passar do tempo em outras regiões e culturas, como a utilização de farinhas, amidos, gelatinas, proteínas do ovo e leite, ágar ágar, entre outros, ou são utilizados pela indústria alimentar há algumas décadas, porém só há pouco tempo

passaram a ser utilizados nas cozinhas, como o alginato, metilcelulose, gelano, goma xantana, entre outros. Essas substâncias conhecidas por hidrocoloides são texturizantes que, segundo Castells e Mans (2011), são responsáveis pela modificação das propriedades físicas dos alimentos e as características mecânicas relacionadas à viscosidade, fragilidade, elasticidade etc., permitindo assim a formação de géis e espumas para aplicações diferentes das utilizadas na cozinha clássica. Com a utilização desses texturizantes e o trabalho conjunto dos cientistas com os cozinheiros, que segundo Myhrvold, N; Young, C e Bilet, M (2011a) foi a revolução mais radical na culinária que o mundo já viu, foram desenvolvidas algumas técnicas que vão ser apresentadas no decorrer deste trabalho, como espumas, esferificações e géis (Castells e Mans, 2011; Gonzáles, 2015).

Para além dessas técnicas, Hervé This propõe a Cozinha Nota a Nota, sendo a ideia inicial uma nova abordagem da cozinha utilizando compostos puros e frações de alimentos. Tal tornaria possível combinar estes compostos individualmente, de forma a estruturar preparação culinárias inovadoras. Com esse estilo de cozinha, as opções de combinações de sabores seriam ampliadas, pois não se ficaria preso apenas em um determinado alimento, mas sim num composto que está presente em diversos alimentos e que muitas vezes não é percebido ou valorizado. Hervé This discute ainda aspetos nutricionais, políticos, sociais e económicos desta aproximação. A ideia inicial foi publicada em 1994 na revista *Scientific American*, mas só em 2009 é que o chef Pierre Gagnaire apresentou à imprensa o primeiro prato 100% nota a nota. No ano seguinte, uma refeição nota a nota foi servida na Escola *Le Cordon Bleu* de Paris e, em 2011 foram servidas refeições nota a nota por uma empresa de *catering* (This e Gagnaire, 2006; This, 2013).

2.4 Hidrocoloides

A palatabilidade é uma funcionalidade diretamente ligada aos alimentos que é definida por algumas características organolépticas como o sabor – que abrange o gosto e o aroma, e é percebido através da via química; a aparência e a textura – que, diferente do sabor, é fisicamente perceptível (Funami, 2011; Monteiro, 2017).

A textura tem uma interferência muito grande na aceitação de um produto alimentar pelos consumidores, e está vinculada com o prazer que o ato de comer proporciona. Para obtenção de texturas que sejam bem aceites pelo consumidor final e/ou proporcionem outros componentes, como por exemplo um efeito surpresa, a adaptação a consumidores com restrições alimentares, e até um maior tempo de prateleira, os hidrocolóides são ingredientes muito úteis e frequentemente utilizados. (Funami, 2011; Monteiro, 2017; Moura *et al*, s/d).

A busca pelo desenvolvimento de novas texturas em alimentos sempre foi um dos objetivos na cozinha. Como já mencionado no subcapítulo 2.3, farinhas, amidos, gelatinas, proteínas do ovo e leite, ágar ágar, entre outros ingredientes já eram utilizados alguns nas cozinhas profissionais e domésticas e outros na indústria alimentar – como o alginato, a metilcelulose, a goma xantana e o gelano, por exemplo (Castells e Mans, 2011; Moura, 2011; Gonzáles, 2015; Moura *et al*, 2011). Hoje existe uma grande variedade de hidrocolóides que, estão disponíveis para utilização em cozinhas profissionais, e mesmo domésticas, de forma isolada ou em misturas com combinações de alguns deles. Essa diversidade permite, para além da criação de uma cozinha mais criativa, encontrar soluções para algumas substituições e desenvolvimento de novas técnicas dentro da cozinha, graças às propriedades únicas e específicas de cada hidrocoloide e suas misturas. Na Tabela 2 encontra-se alguns dos principais hidrocolóides juntamente com um resumo das suas características básicas.

Tabela 2 - Principais hidrocoloides e um breve resumo das características mais importantes.*

	ORIGEM	CARACTERÍSTICAS/PROPRIEDADES	QUANTIDADE NORMAL- MENTE UTILIZADA	MODO DE USAR	OBSERVAÇÕES
ALGINATO DE SÓDIO	Polissacáridos extraídos de algas marrons.	É um espessante que, na presença de sais de cálcio, forma um gel termoirreversível.	0,5 – 2% no geral 0,5 - 1% - esferificação direta; 0,5 – 0,8% - esferificação inversa.	Adicionar o alginato ao líquido a ser utilizado e misturar com a ajuda de um mixer. Não é necessário aquecer pois funciona melhor em líquidos frios.	Não dá bons resultados em meios muito ácidos; Para bons resultados com álcool, é preciso começar por dissolver o alginato em água e depois misturar ao componente alcoólico. Se o teor alcoólico não for muito alto, o alginato pode ser dissolvido diretamente no líquido.
GELATINA	Mistura de proteínas solúveis em água extraídas do colágeno, predominantemente de origem suína.	Forma um gel termorreversível; Quando resfriada de forma lenta o preparo fica mais firme e com consistência mais agradável.	0,5 – 1,5% para usar como emulsionante (espumas); 0,6 – 2% para géis; Normalmente para gelatinas (géis possíveis de desenformar) é utilizado 1 g de gelatina para 50 ml de líquido.	É preciso hidratar a gelatina em água fria, para depois aquecer (70°C) e a dissolver; Começará a gelificar quando resfriada.	Algumas frutas, como o figo, papaia, kiwi, gengibre e o abacaxi, possuem enzimas que facilitam a quebra das ligações entre os aminoácidos das cadeias proteicas, para inativá-las é preciso ferver antes; Para ser utilizado com componentes alcoólicos é preciso diluir um pouco da bebida em água; Já em componentes ácidos é preciso hidratar a gelatina e aquecê-la para que ela dissolva num líquido não ácido, e apenas acrescentar o ácido com a gelatina já morna ou fria.
METILCELULOSE	Polissacárido obtido por modificação química, através da adição de grupos metil, à celulose de plantas.	A hidratação acontece a frio e a gelificação a quente (entre 50-70°C); Precisa de um longo período de repouso (pelo menos 6 horas) após a mistura, para que a hidratação ocorra e as bolhas de ar se libertem.	1,5% para mousses, géis, sorvetes e para juntar alimentos; 3% para “noodles” sem farinha; 4% para “folhas” comestíveis.	Com um mixer, misturar a metilcelulose no líquido desejado até que não haja grumos. Deixar repousar na geladeira para que a hidratação aconteça (por volta de 6 h).	Em preparações com sal, a temperatura de gelificação é menor; É possível usar em alimentos ácidos; Quando utilizado em meios alcoólicos a temperatura de gelificação aumenta.
GOMA XANTANA	Carboidrato produzido por fermentação de amido de milho pela bactéria <i>Xanthomona campestris</i> .	Estabilizante, espessante, emulsificante e agente suspensor; Possível de utilizar a frio ou a quente; Resiste ao congelamento e descongelamento; Estável em temperaturas diversas e produtos ácidos.	0,25% – Misturas pouco espessas; 05% – Misturas espessas; 0,75 – 1,5% – Misturas muito espessas.	Adicionar a xantana ao líquido a ser utilizado, misturar com a ajuda de um mixer e deixar descansar para as bolhas de ar saírem.	Forma géis elásticos em combinação com gelificantes, em particuçar com a goma de sementes de alfarroba, pois sozinho não forma géis; Tem efeito suspensor em líquidos; Espessa molhos sem precisar aquecer.

ORIGEM	CARACTERÍSTICAS/PROPRIEDADES	QUANTIDADE NORMAL- MENTE UTILIZADA	MODO DE USAR	OBSERVAÇÕES	
ÁGAR	Polissacarídeo extraído de algas vermelhas (<i>Rodophyceae</i>)	Funciona como espessante e gelificante; Insolúvel em água fria, precisando de temperaturas superiores a 85°C para dissolver; Gelifica entre 30 e 45°C; Pode ser aquecido até 70-80°C sem voltar ao estado líquido;	0,25% - Para espessar; 0,5% - Para gel suave; 1% - Para gel médio; 2% - Para gel duro; 3% - Para gel muito duro.	Adicionar o ágar ao líquido que vai ser utilizado num recipiente que possa ir ao fogo ou micro-ondas. Aquecer a mistura até começar a ferver. Deixar levantar fervura três vezes (tirando e colocando do fogo ou do micro-ondas), mexer sempre que possível para garantir a total dissolução do ágar. Para a gelificação, deixar esfriar até gelificar.	Volta ao estado líquido apenas em temperaturas superiores a 85°C. Se dissolvido diretamente em bebidas alcoólicas e em meios ácidos dá géis mais fracos, precisando ser dissolvido e hidratado (fervido) em água, deixar resfriar um pouco para depois juntar o álcool ou ácido.
KAPPA CARRAGENANA	Polissacarídeo extraído de algas vermelhas - <i>Rodophyceae</i>	Funciona como espessante e gelificante; Forma géis firmes e quebradiços; Insolúvel em água fria, precisando ser levado à fervura para dissolver; Gelificação rápida, por volta de 45°C; Pode ser aquecido até 70°C sem voltar ao estado líquido;	0,2-1,5% - Para espessar; 1,5% - Para formar gel.	Adicionar o ágar ao líquido frio que vai ser utilizado num recipiente que possa ir ao fogo. Aquecer a mistura até começar a ferver para garantir a total dissolução da kappa. Para a gelificação, deixar esfriar até gelificar.	Volta ao estado líquido apenas em temperaturas superiores a 70°C. Forma géis termorreversíveis. Soluções muito ácidas e muito salgadas reduzem a força de formação do gel. A caseína (proteína do leite) e o potássio são impulsionadores da gelificação.
GELANO – Low acyl**	Carboidrato obtido através de fermentação bacteriana (<i>Sphingomonas elodea</i>)	Sabor neutro; Aguentam até 70°C sem voltar ao estado líquido.	0,2% géis líquidos; 0,5% géis suaves; 1% géis médios; 2% géis duros. Note-se, porém, que depende dos sais e acidez da mistura em que é dissolvido.	Com um mixer, misturar o gelano no líquido desejado até que não haja grumos; ferver para melhor dissolução.	Em soluções muito salinas não gelifica; É possível usar em alimentos ácidos, acrescentando o mesmo após hidratação do gelano; Adicionar o açúcar após a hidratação; Quando utilizado em meios alcoólicos com mais de 20% de teor alcoólico é preciso diluir 1/3 da bebida alcoólica para 2/3 do líquido não alcoólico; caso seja inferior, dissolução normal.

*Utilizado como referência as seguintes obras: Lersch, 2008; Molecule-R Flavors, 2014; Moura, 2011; Abrantes e Mata, 2019.

**Existem diferentes tipos de Gelano, sendo o *Low Acyl* e o *High Acyl* os mais utilizados na indústria alimentar. O poder de gelificação do *High Acyl* é menor que o do *Low Acyl*, por possuir cadeias ligadas a grupo acilo. Neste trabalho foi utilizado o Gelano *Low Acyl* pois é o mais acessível para as cozinhas e as características finais eram as mais desejadas.

2.4.1 Chefs e as suas Contribuições

Alguns chefs são referência na utilização de hidrocolóides na cozinha, fomentando a combinação de novos ingredientes e novas técnicas, algumas vezes juntamente com cientistas e/ou universidades, como é o caso dos Chefs Ferran Adrià, Heston Blumenthal, Grant Achatz⁵ e René Redzepi⁶ (Moura *et al*, 2011). Brenner e Sørensen (2015) dizem que essas novas experimentações vão além da ciência e assumem características da área das artes, uma vez que, segundo a sua percepção, os novos ingredientes e equipamentos exploram também a criação de pratos inovadores e exclusivos, estimulando todos os sentidos de quem os consome, e instigando as emoções e memórias que os aromas e sabores representam para cada um. Este aspecto é também reconhecido por outros autores, sendo até por vezes controverso. Há ainda a considerar o elemento surpresa já que o comensal vê uma coisa que o remete para determinada memória ou referência que não é coerente com o que sente (em termos de sabor, temperatura, referências) no momento em que consome o prato (Sipahi e Yilmaz, 2017).




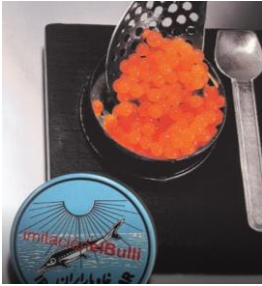
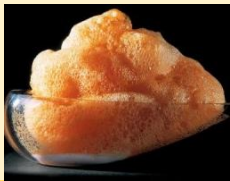


Para além dos hidrocoloides os chefs modernistas passaram a usar equipamentos e métodos, como, por exemplo, a filtragem, centrifugação, evaporação a pressão reduzida e infusão à vácuo, antes utilizados apenas em laboratórios de química e biologia, para extrair, concentrar e isolar moléculas de sabor e aroma. Um exemplo, é o trabalho de Nathan Myhrvold, com o uso da centrifuga para isolar o caroteno presente no suco de cenoura, e de peneiras de laboratório e da filtragem com o ágar como forma de concentrar purês e sopas (Myhrvold *et al.*, 2011; Brenner e Sørensen, 2015).

⁵ Chef do restaurante Alinea, em Chicago.

⁶ Chef dinamarquês conhecido pelo seu trabalho revolucionário com a cozinha nórdica no restaurante Noma. <https://noma.dk/>

Ferran Adrià foi o primeiro chef a utilizar os hidrocoloides na cozinha do restaurante elBulli- Inicialmente, em 1998, no preparo de géis quentes inicialmente aplicados no prato “*Hot Black Truffle Jelly with Cod Skin*” (Gelatina quente de trufa negra com pele de bacalhau). O chef catalão impulsionou a colaboração entre cozinheiros e cientistas quando sentiu necessidade de conhecimento científico para desenvolver novos sabores e texturas – emulsões, espumas e géis. Segundo Brenner e Sørensen (2015), Adrià e sua equipe desenvolveram métodos mais precisos para conseguirem controlar algumas etapas de cozimento, como os banhos termostatizados (*ronners* para *sous-vide*), evaporadores rotativos (*rotavaps*) e a centrífuga, e ter novas descobertas. Na Tabela 3 é possível ver algumas dessas contribuições (Moura *et al*, 2011; Brenner e Sørensen, 2015; Adrià, s/d).

Tabela 3 - Criações do restaurante elBulli e as inovações e técnicas que foram aplicadas e que contribuíram para o universo gastronômico.

ANO	PRATO	INOVAÇÃO	FOTO
1994	White Bean Foam with Sea Urchin (Espuma de feijão branco com ouriço do mar)	Criação das espumas frias; utilização do sifão.	
1998	"Hot Black Truffle Jelly with Cod Skin" (Gelatina quente de trufa negra com pele de bacalhau).	Utilização do ágar ágar; gelatinas quentes e salgadas; utilizadas além deste prato em consommés e sopas.	
1999	The "Piñonada"	Descobrimento e utilização de novos ingredientes;	
2003	Spherical Melon Caviar	Esferificação direta; uso do alginato de sódio e citrato de cálcio; gelificação controlada; testes com novos texturizantes; criação de novos equipamentos como o que é utilizado para fazer uma quantidade de esferas maior.	
2003	Carrot Air with Bitter Coconut Milk (Ar de cenoura com leite de coco amargo)	Uso da lecitina de soja; descoberta de ingredientes que faziam as espumas sem a necessidade da lecitina por conta da sua composição.	
2005	Pistachio-LYO with Black Truffle Jellied Consommé and Mandarin Air	Técnica da liofilização para culinária; Neste ano também foi criada a técnica da esferificação indireta.	
2009	Vanishing Ravioli: Liquid Ravioli Using Obulato (Ravioli Líquido Usando Obulato)	Utilização do obulato de formas diferentes das utilizadas no Japão;	
(Adrià, s/d).			

Heston Blumenthal é mais um chef referência quando falamos da combinação de cozinha e ciência. Essa curiosidade de explorar esse universo mais científico da cozinha teve início quando o chef teve contato com o livro *On Food and Cooking*, de Harold McGee. No seu restaurante *The Fat Duck*, no Reino Unido, Heston fez algumas pesquisas com métodos científicos para desenvolver novas aplicações para o gelano, explorando, principalmente, a capacidade de resistência ao calor do mesmo e a sua utilização em novas técnicas de cocção para molhos e purês. O prato *Salmon Poached in a Liquorice Gel* (Salmão escalfado em um gel de alcaçuz) é um exemplo da exploração da resistência ao calor do gelano (Blumenthal, 2009; Moura et al, 2011). As Figuras 5, 6 e 7 são alguns registros de um Menu do restaurante.



Figura 5 - Hot and Iced tea (Chamberlin, 2017). Chá servido na mesma xícara, porém com duas temperaturas diferentes.



Figura 6 - Sound of the Sea (Chamberlin, 2017). Enquanto o cliente faz a degustação do prato é possível ouvir o som do mar com fones de ouvido para completar a experiência.



Figura 7 - Mock Turtle Soup. O relógio de ouro é um caldo de carne, que é adicionado à xícara, onde possui um falso ovo de tartaruga, cogumelos, língua de vaca, pickles de nabo e pepino e utiliza os seguintes hidrocoloides: gelatina, gelano e goma guar.

Mesmo tendo essas novas técnicas, equipamentos e novos ingredientes se difundido por cozinhas de todo o mundo, existem algumas dificuldades associadas à sua utilização. Moura *et al* (2011) referem que a introdução dos hidrocoloides na culinária é dificultada por conta das tendências alimentares, onde os consumidores buscam uma alimentação mais naturais, sem conservantes/aditivos. O que é controverso, uma vez que, pela visão científica, alimentos que são ditos como “naturais” para a maioria do público, como chocolate ou açúcar branco, são mais processados que alguns hidrocoloides, como ágar ou alginato. Envolvem também novos métodos de trabalho e conhecimentos para a sua

aplicação eficiente que não estão ao alcance da maioria dos cozinheiros. Apesar de alguns anos já terem passado desde a introdução dessas novas técnicas e ingredientes há ainda muita curiosidade, mas também muito desconhecimento e falta de informação, principalmente em relação aos hidrocoloides (McBride e Flore, 2019; Moura *et al*, 2011).

3 Workshops – Temas e Metodologias

Workshop é definido como um curso ou oficina de trabalho em que um grupo de pessoas se reúnem para receber um treinamento, para divulgar um conhecimento ou uma técnica ou para discutir um tema determinado (Dicionário didático, 2009). Um *workshop* é “voltado para a aprendizagem por meio da concretização de atividades práticas sobre o tema desenvolvido” (Lopes, 2017). Segundo o Dicio (2020) *workshop* é um curso intensivo, executado em um curto período de tempo, onde as habilidades artísticas ou intelectuais são exercitadas.

Menezes (s/d) diz ainda que o aprendizado de um *workshop* deve ser mais direcionado e prático, e é isso que o faz ser diferente de um curso. Nesse formato os participantes também possuem a oportunidade de interagir de uma forma mais prática. Lopes (2017) aprofunda ainda dizendo que o objetivo do *workshop* é “unir a teoria com a prática, aproximando o público das novidades apresentadas, promovendo um contato mais próximo com as novas técnicas, com o objetivo de incentivar o aperfeiçoamento dos participantes.” Rocha (2018) completa dizendo que para que um *workshop* tenha o seu objetivo alcançado, é muito importante um bom planejamento e organização de cada passo.

Lopes (2017) apresenta alguns pontos que são importantes para a montagem de um *workshop*, como o planejamento – onde a escolha do tema, criação de materiais de apoio e observação dos equipamentos necessários estão inclusos – e a execução. Nessa etapa de execução Lopes (2017) aconselha fazer a divisão do tempo em alguns momentos, sendo eles:

- Primeira parte voltada para a apresentação da **teoria** dos assuntos escolhidos, com um momento para as **dúvidas** dos participantes;
- Segunda parte onde as aplicações **práticas** são exercitadas, onde os participantes possam participar dessa prática e ao mesmo tempo ir sanando as dúvidas;

- Terceiro momento para **finalização** do conteúdo, sanar as **dúvidas** e aplicação de questionários como forma de obter um **feedback** dos participantes (pode ser feito ao final do workshop presencialmente ou online momentos depois).

A criação dos três *workshops* descritos nesta dissertação tem como objetivo principal o compartilhar do conhecimento com estudantes, profissionais e apreciadores da gastronomia que possuam interesse em conhecer e aplicar novas técnicas culinárias. Tendo como foco a forma como esse conhecimento vai ser disseminado, havendo sempre a preocupação de passar o conteúdo de uma forma aprofundada e embasada cientificamente, mas sempre com uma linguagem mais acessível e de fácil entendimento.

Para cada *workshop* foi elaborado uma documentação de apoio prática e outra teórica, sempre fundamentada cientificamente. Para isso foi necessária a “tradução” de alguns conceitos científicos para uma linguagem mais simples, clara, objetiva e acessível, mas simultaneamente rigorosa, de forma a que possam ser entendidos e assimilados por quem não tem conhecimento científico base. O objetivo é que os participantes entendam as características gerais dos ingredientes e técnicas usados, para mais facilmente os poderem aplicar em situações diferentes das exemplificadas nos workshops. Tal objetivo nunca poderá ser atingido apenas com exemplos de aplicação.

Os *workshops* iriam ser testados no Brasil com pessoas que se enquadrassem no perfil do público alvo, mas, devido à Pandemia em que o Mundo se encontra, isso não foi possível de acontecer. Contudo, foi considerado de suma importância avaliar se a linguagem utilizada no material desenvolvido atingia o objetivo principal. Nesse sentido foram feitas duas sessões *online* sobre técnicas específicas e fazendo demonstrações simples da sua aplicação, estas tinham uma parte teórica e que foi utilizado como base o material de apoio criado para os *workshops*.

3.1 Público Alvo

Como já referido na introdução, a transmissão do conhecimento da gastronomia de uma forma que englobe uma fundamentação com base nos conhecimentos científicos é pouco difundida, bem como uma formação prática com um embasamento teórico. Também ainda é muito escasso o material que passe esse conhecimento de uma forma mais didática. Porém, há um público interessado neste conhecimento, principalmente os profissionais, e também os apreciadores da Gastronomia, que não possuem conhecimentos científicos de base (Abrantes e Mata, 2019).

Com a criação destes *workshops* pretende-se suprir a necessidade de disseminação de técnicas culinárias recentes (principalmente aquelas envolvendo hidrocoloides) e do conhecimento científico associado aos processos culinários, e contribuir para formar e informar um público não só de profissionais e estudantes de cozinha, mas também todos os que tenham interesse e estejam dispostos a conhecer, entender e aplicar novas técnicas culinárias. O facto do público alvo ir além dos profissionais e estudantes da gastronomia, resulta de se perceber que, cada vez mais, a ciência associada à gastronomia está evoluindo, que há pessoas interessadas, que este é um bom meio de introduzir conhecimentos científicos para o público em geral e, consequentemente, o quão importante é que todos possam ter acesso a esse tipo de informação.

3.2 Temas Abordados

Os *workshops* criados possuem temáticas diferentes como uma forma de poder mostrar as diversas opções de utilização dos hidrocoloides e das técnicas da cozinha molecular, mas sempre com os seguintes objetivos:

- a) Ilustrar a aplicação dos hidrocoloides em contextos diferentes, como a cozinha, o bar e para o desenvolvimento de produtos para as restrições alimentares;
- b) Mostrar a variedade de hidrocoloides que é possível utilizar na cozinha;

- c) Explanar as potencialidades e técnicas possíveis para a utilização de cada hidrocoloide.

Os temas escolhidos foram:

- Sabores da Cozinha Brasileira
- Drinks e Petiscos
- Restrições Alimentares

O tema “Sabores da Cozinha Brasileira” surgiu já que é uma tendência atual de que a cozinha criativa, de autor, tenha como base ingredientes, sabores e pratos tradicionais. O prato escolhido como base foi a Moqueca de Camarão por ser um prato típico da Bahia a que está associada uma memória afetiva. Mas esta foi apresentada de forma diferente, sob a forma de um bolinho de moqueca frito. Foi necessário realizar um conjunto de testes variados para otimizar os resultados. Em resumo, a ideia desse prato é usar como base os sabores que são tradicionais na cozinha brasileira, com foco na culinária baiana, mas apresentados variando texturas e formas.

A ideia inicial para o *workshop* de “Drinks e Petiscos” era trabalhar apenas com coquetéis clássicos que estão na lista do *International Bartenders Association* (2020), mas para o tornar um pouco mais popular e acessível, foram escolhidas bebidas de mais fácil acesso. Para os petiscos, a ideia foi utilizar as bebidas alcoólicas de uma forma que tornasse possível servi-las como petisco, mudando assim o conceito de apenas serem utilizadas no preparo de drinks e coquetéis.

Para o tema “Restrições Alimentares” inicialmente foi pensado fazer receitas comuns, onde fosse possível utilizar os hidrocolóides em substituição dos ingredientes alergênicos. Com o iniciar das pesquisas, tomou-se consciência da tendência crescente e aumento do público que não consome produtos de origem animal, por diversos motivos – seja pelos seus valores e atitudes, etnia ou orientação religiosa, mas, segundo Révillion *et al* (2020), o que motiva esse não consumo é a crescente preocupação da população com o impacto da alimentação no bem-estar animal e ambiental dos sistemas produtivos. Assim, percebendo a grande demanda e a, ainda, pequena oferta deste tipo de produto, considerou-se que seria mais interessante trabalhar com receitas que atendessem ao público

vegano, produzindo algumas alternativas a produtos que habitualmente consumiam, e que lhes permitam reavivar memórias ou constituir uma forma de poderem manter muitos hábitos e rituais que faziam parte das suas vidas antes de optarem por esta mudança de dieta, sem deixar de atender também quem possui alergias alimentares.

3.3 Adaptação da Linguagem para Criação da Documentação de Apoio

3.3.1 Componente Teórica

As frustrações sentidas com experiências vivenciadas em alguns cursos frequentados pela autora, onde a parte teórica do conteúdo não era devidamente aprofundada – como já relatado na introdução deste trabalho – foi a primeira motivação deste trabalho. Outros aspetos que levaram à sua realização foram as dificuldades associadas a disseminação da utilização dos hidrocolóides na culinária por conta das tendências alimentares, em que os consumidores buscam uma alimentação mais natural, e também pela falta de informação e desconhecimento destes produtos. Assim, este trabalho tem como um dos objetivos a disseminação do conhecimento científico de uma forma mais acessível e clara para um público alvo com conhecimentos científicos reduzidos (Moura *et al*, 2011).

O material de apoio para a componente teórica foi escrito utilizando de uma linguagem simples e direta, porém que transmitisse o conhecimento necessário para a compreensão da técnica e das particularidades de cada hidrocoloide. Para isso a utilização de tabelas, criadas com o intuito de tornar a informação mais direta e assertiva no momento da utilização prática do hidrocoloide. Também os infográficos e esquemas com desenhos foram de extrema importância para simplificar a forma de transmitir a mensagem desejada. As ilustrações, que foram desenvolvidas exclusivamente para o material teórico, buscam facilitar a compreensão do assunto, fazendo com que seja possível entender os processos, ou o passo a passo, apenas observando os esquemas. Nas Figuras de 8 e 9 e na Tabela 4 é possível ver alguns exemplos desse material original, desenvolvido no contexto desta dissertação. No Anexo A o material completo para um dos workshops.

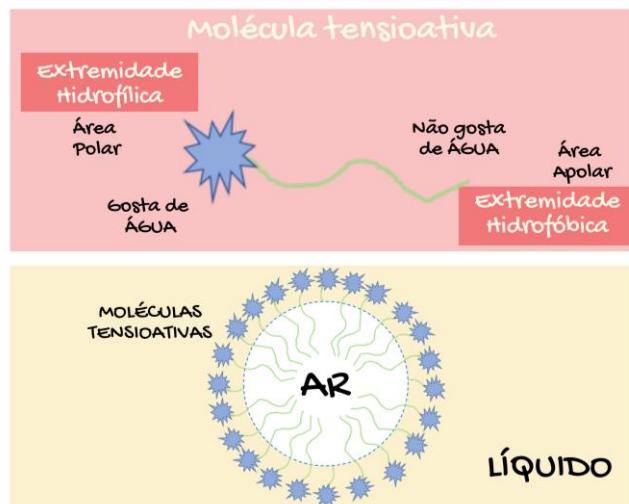


Figura 8 - Esquema para demonstrar a forma de atuação dos agentes tensoativos.



Figura 9 - Infográfico para demonstrar a realização da técnica de esferificação inversa congelada.

Tabela 4 - Exemplo de tabela elaborada para reunir informações importantes para utilização dos hidrocolóides.

ALGINATO DE SÓDIO	
Origem	Polissacáridos extraídos de algas marrons.
Características/propriedades	É um espessante; na presença de cálcio forma géis que não voltam a ficar líquidos com a mudança de temperatura (termoirreversível).
Quantidade normalmente utilizada	0,5 – 2% no geral 0,5 - 1% - esferificação direta; 0,5 – 0,8% - esferificação inversa.
Modo de usar	Adicionar o alginato ao líquido a ser utilizado e misturar com a ajuda de um mixer. Não é necessário aquecer pois funciona melhor em líquidos frios.
Observações	Não dá bons resultados em meios muito ácidos; Para bons resultados com álcool, é preciso começar por dissolver o alginato em água e depois misturar ao componente alcoólico. Se o teor alcoólico não for muito alto, o alginato pode ser dissolvido diretamente no líquido.

3.3.2 Componente Prática – Seleção e Escrita das Receitas

Para a execução das técnicas no momento prático, pensou-se em receitas que fossem, de certa forma, atrativas para um público diverso e que pudessem ser executadas em qualquer tipo de cozinha, procurando sempre utilizar equipamentos, utensílios e ingredientes de fácil acesso.

Ostmann e Baker (2001) dizem que não existe uma fórmula universal para se escrever uma receita, mas existem algumas regras que são essenciais para o desenvolvimento e qualidade da mesma, levando sempre em consideração que é crucial que seja consistente e precisa, sintética e clara, mas ao mesmo tempo completa, para que seja possível uma interpretação e execução perfeita.

A linguagem utilizada deve ser de fácil entendimento, de acordo com o público alvo escolhido, de forma a facilitar a execução evitando dúvidas e erros. Os ingredientes separados do modo de preparo, seguindo sempre a ordem de utilização, pensando também na facilidade ao acesso dos mesmos. O passo a passo da execução deve estar em uma sequência lógica, objetiva e detalhada, sem deixar de explicar os mínimos detalhes.

Levando em conta todos esses parâmetros, as receitas foram escritas de forma detalhada e com medidas de peso (para profissionais) e caseiras (para não profissionais), para que possam ser executadas mesmo com a ausência de uma balança, como pode ser observado na Figura 11 uma das receitas desenvolvidas para um dos *workshops*, no Anexo B é apresentado um o material completo desenvolvido para um dos workshops.



BOLINHOS DE MOQUECA

Ingredientes:

Moqueca:

- | | |
|--|---|
| • 15 ml de azeite de dendê | • 60 g de camarão limpo, cortado em cubos pequenos e temperado com sal e limão |
| • 2 g de pó de amendoim (2 colheres de café) | • 50 ml de leite de coco |
| • 10 g de cebola em cubos pequenos (1 colher sopa) | • 0,5 g de pimenta dedo de moça em cubos pequenos (1/3 de colher de café) |
| • 1,4 g de alho picado (1 colher café) | • Coentro picado q.b. |
| • 10 g de pimentão verde em cubos pequenos (1 colher sopa) | • sal q.b. |
| • 25 g de tomate em cubos pequenos (1 ½ colher de sopa) | • 1 folha de gelatina para cada 100 g de moqueca |
| | • 3 g de gluconolactato de cálcio para cada 150 g de moqueca (2%) (1 colher de sobremesa) |

Banho alginato:

- 5 g de alginato de sódio (1%) (1 ½ colheres de sopa)
- 500 ml de água

Figura 10 - Páginas do Material de Apoio Prático para o Workshop Sabores da Cozinha Brasileira. Parte 1.

Para empanar:

- 10 g de metilcelulose (3 colheres de sopa)
- 500 ml de água
- 5 g de cebola (½ colher de sopa)
- 20 ml de azeite de dendê
- 200 g de farinha de mandioca
- Sal q.b

Preparo:

Para o banho de metilcelulose para empanar dissolver 10 g de metilcelulose em 500 ml de água, com o auxílio do mixer (varinha mágica), para obter uma solução a 2%. Após a total dissolução, deixar repousar na geladeira de um dia para o outro, para que a hidratação aconteça.

Ainda para empanar os bolinhos, refogar 5 g de cebola em 20 ml de azeite de dendê, acrescentar a farinha de mandioca e temperar com sal. Cozinhar até a farofa secar, reservar para empanar e para montagem do prato.

Para a moqueca, refogar em metade do azeite de dendê o amendoim, a cebola e o alho. Logo em seguida acrescentar o pimentão, os tomates, e os camarões. Adicionar o leite de coco, o restante azeite de dendê e a pimenta. Finalizar com coentro fresco e o sal.

Após a moqueca estar pronta, hidratar 1 ½ folhas de gelatina em água fria. Adicionar a gelatina na moqueca (150 g) enquanto ainda estiver quente para que dissolva. Deixar arrefecer um pouco. Acrescentar 3 g de gluconolactato de cálcio (2%) e, a seguir, colocar nos moldes de semiesferas, deixar arrefecer e levar para gelificar.

Para o banho de alginato dissolver o alginato de cálcio na água com o auxílio de um mixer (varinha mágica), e deixar repousar por, no mínimo, 30 minutos.

Figura 11 - Páginas do Material de Apoio Prático para o Workshop Sabores da Cozinha Brasileira. Parte

Na escolha das preparações a realizar também se pensou em opções que o público em geral conhecesse, ou de que já tivesse ouvido falar, para facilitar a percepção das alterações introduzidas e o que foi agregado de valor naquela receita.



Figura 12 - Imagens das preparações do Workshop de tema Sabores da Cozinha Brasileira. Bolinho de moqueca, espuma de coco e esferas de pimenta.



Figura 13 - Imagens das preparações do Workshop de tema Drinks e Petiscos. Drink Sex on the beach e esferas de azeitona.

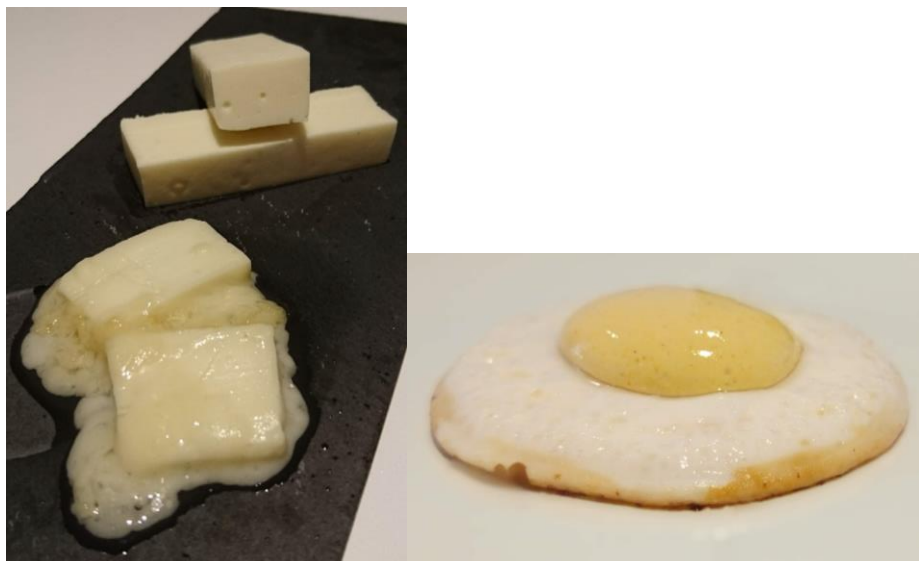


Figura 14 - Imagens das preparações do Workshop de tema Restrições Alimentares. “Queijo” vegano e “ovo” estrelado.

3.3.3 Avaliação do Trabalho

Como forma de obter um *feedback* e saber se a didática escolhida e a linguagem utilizada no material desenvolvido se ajustavam com o objetivo de disseminar o conhecimento para o público alvo, foi pensado em fazer uma sessão teste para cada *workshop* com aplicação de um questionário para avaliação. Porém, com toda a mudança que ocorreu no mundo devido à pandemia, não foi possível fazer essas sessões presencialmente como havia sido planejado. Mas, tendo em vista a importância de obter esse retorno sobre o material criado e a forma de abordagem, foram feitas duas sessões *online*.

Mesmo sabendo que com as sessões *online* não seria possível uma avaliação tão completa como com numa sessão presencial – como, por exemplo, se o tempo previsto para cada etapa do *workshop* seria viável, se seria possível executar todas as receitas e forma de abordagem do momento prático – as mesmas foram de suma importância, pois foi possível avaliar um dos principais objetivos do trabalho, que é a transmissão do conhecimento de uma forma acessível para o público alvo. Assim, foi possível obter retorno relativamente à linguagem escolhida, principalmente na forma de abordagem dos conceitos mais científicos.

Para isto, foram executadas duas sessões *online*s pela plataforma Zoom Video Communications, uma com foco na técnica da Esferificação Indireta e outra tendo a Gelificação como tema principal. Apresentações em *power points* foram desenvolvidas como forma de representar o momento teórico do *workshop*, e vídeos com a execução de uma receita com as técnicas explicadas no momento teórico, como representatividade da parte prática (Anexo C)

Cada sessão teve duração de, aproximadamente, 1 hora e a participação de 10 pessoas. O público que participou destas sessões possuía as mais variadas formações, de forma a ser representativo do público alvo deste trabalho, onde estão inclusos profissionais e estudantes de gastronomia, assim como pessoas que não possuíam nenhuma formação na área, mas demonstraram interesse e curiosidade.

Ao final de cada sessão, foi disponibilizado um questionário (Figura 15), via Google Forms, para que cada um respondesse de forma a obter o retorno que era preciso para a avaliação.



**Técnicas da Cozinha Modernista –
Esferificação indireta**

Agradeço muito que responda ao presente questionário dando a sua opinião sobre o workshop online que acabou de participar.

***Obrigatório**

Nome _____

Sua resposta _____

Figura 15 - Questionário disponibilizado para os participantes ao final de cada sessão teste online dos workshops. Parte 1.

Qual o grau de interesse que atribui a este workshop? *

	1	2	3	4	5	
Nada interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito interessante

O que achou da linguagem do curso? *

Sua resposta

Figura 16 - Questionário disponibilizado para os participantes ao final de cada sessão teste online dos workshops. Parte 2.

O que achou da explicação da parte prática? *

- ☐ Interessante
- ☐ Boa, porém se fosse feita 100% no momento seria mais interessante
- ☐ Acho que esse tipo de prática não é possível ser feita nesse formato
- ☐ Outro: _____

Faria outro workshop do gênero mas com técnicas e/ou ingredientes diferentes? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Figura 17 - Questionário disponibilizado para os participantes ao final de cada sessão teste online dos workshops. Parte 3.

4 Workshops – Resultados e Discussão

4.1 Conteúdo

4.1.1 Sabores da Cozinha Brasileira

Para o *workshop* “Sabores da Cozinha Brasileira” foram utilizados alguns sabores tradicionais na cozinha brasileira, especificamente da culinária baiana, representados no Bolinho de Moqueca com Esferas de Pimenta e Espuma de Coco (Figura 18), uma releitura da moqueca baiana e arroz de coco. Para esta preparação foram utilizados gelatina, alginato de sódio (gluconolactato de cálcio), metilcelulose e gelano para modificar texturas através da utilização das seguintes técnicas: gelificação, esferificação e espumas.



Figura 18 - Bolinho de moqueca com esferas de pimenta e espuma de coco.

O material de apoio prático deste primeiro *workshop* possui as receitas divididas em:

- Bolinho de Moqueca – Principais técnicas utilizadas: esferificação inversa e a gelificação; Hidrocolóides utilizados: gelatina, alginato de sódio e metilcelulose;

- Esferas de Pimenta – Principal técnica utilizada: esferificação direta; Hidrocolóide utilizado: alginato de sódio;
- Espuma de Coco – Principal técnica utilizada: espuma; Hidrocolóides utilizados: gelano e gluconolactato;

Já o material teórico possui os seguintes conteúdos:

- Um pouco de História...
- Mas... Gastronomia Molecular e Cozinha Molecular são a mesma coisa?
- Hidrocoloides? O que é isso?
 - Alginato de sódio;
 - Gelatina;
 - Metilcelulose;
 - Gelano.
- O que podemos fazer com os hidrocolóides?
 - Géis;
 - Esferificação;
 - Espumas.
- Se quiser saber mais... (bibliografia)
- Para a construção do texto... (bibliografia)

4.1.2 Drinks e Petiscos

O segundo *workshop* desenvolvido foi o de “Drinks e Petiscos” onde a ideia é a execução de drinks de uma forma não convencional e mostrar que a utilização das bebidas alcoólicas também pode ser feita nos petiscos e não apenas nos drinks e coquetéis. Foram utilizados alginato de sódio (gluconolactato de cálcio), goma xantana, metilcelulose e ágar ágar para modificar texturas e conseguir as seguintes técnicas: gelificação, esferificação e espumas.

O material prático desenvolvido para este *workshop* incluiu as seguintes receitas:

- Tartelete Transparente de Caipifruta de Abacaxi (Figura 19) – Principais técnicas utilizadas: gelificação e espuma; Hidrocolóides utilizados: ágar e xantana;
- Dips de Cachaça com Melaço e Dips de Vodka com Pimenta (Figura 20) – Principal técnica utilizada: espessante; Hidrocolóide utilizado: xantana;
- Canapé de Azeitona (Figura 21) – Principal técnica utilizada: esferificação indireta; Hidrocolóides utilizados: alginato de sódio e xantana;
- *Sex on the Beach* (Figura 22) – Principais técnicas utilizadas: esferificação indireta e diretas, gelificação, desidratação e espuma; Hidrocolóides utilizados: metilcelulose, xantana e alginato de sódio.

Já o material teórico foi dividido da seguinte forma:

- Um pouco de História...
- Mas... Gastronomia Molecular e Cozinha Molecular são a mesma coisa?
- Mixologia Molecular? Como assim?
- Hidrocolóides? O que é isso?
 - Alginato de sódio;
 - Goma xantana;
 - Metilcelulose;
 - Ágar ágar.
- O que podemos fazer com os hidrocolóides?
 - Géis;
 - Esferificação;
 - Espumas.
- Se quiser saber mais. (Bibliografia).
- Para a construção do texto... (bibliografia)



Figura 19 - Tartelete transparente de caipifruta de abacaxi.



Figura 20 - Dips de cachaça com melão e dips de vodka com pimenta.



Figura 21 - Canapé de azeitona líquida.



Figura 22 - Sex on the beach.

4.1.3 Restrições Alimentares

“Restrições Alimentares” é o tema do terceiro *workshop* que, como já explicado anteriormente, foi feito voltado para adaptações de receitas comuns para o público vegano como forma de manter hábitos e rituais que essas pessoas possuíam antes de optarem por esta dieta. Mas as preparações também são possíveis de serem utilizadas para atender ao público que possui alergias alimentares. Foram utilizados goma xantana, ágar ágar, kappa carragenana, alginato de sódio (gluconolactato de cálcio), metilcelulose para modificar texturas e conseguir as técnicas de gelificação e esferificação.

Para o material prático foram desenvolvidas e adaptadas algumas receitas, onde, em sua maioria as técnicas eram de gelificação, nomeadamente a produção de

- “Ovo” Cozido (Figura 23) – Principal técnica utilizada: gelificação; Hidrocolóides utilizados: xantana e ágar;
- “Ovo” Estrelado (Figura 24) – Principais técnicas utilizadas: esferificação e gelificação; Hidrocolóides utilizados: metilcelulose e alginato de sódio;
- “Queijo” que Derrete (Figura 25) – Principal técnica utilizada: gelificação; Hidrocolóide utilizado: kappa carragenana;

- Flan de Morango com Avelã (Figura 26) – Principal técnica utilizada: gelificação; Hidrocolóide utilizado: ágar;

Já o material teórico segue a seguinte ordem:

- Um pouco de História...
- Mas... Gastronomia Molecular e Cozinha Molecular são a mesma coisa?
- Substituições alimentares? Por quê?
- Hidrocolóides? O que é isso?
 - Goma xantana;
 - Ágar ágar;
 - Kappa carragenana;
 - Alginato de sódio;
 - Metilcelulose.
- O que podemos fazer com os hidrocolóides?
 - Géis;
 - Esferificação.
- Se quiser saber mais... (bibliografia)
- Para a construção do texto... (bibliografia)



Figura 23 - “Ovo” Cozido.



Figura 24 - “Ovo” Estrelado.



Figura 25- “Queijo” que Derrete.



Figura 26 - Flan de Morango com Avelã.

4.2 Planejamento

Para organização, e sempre pensando em ter o melhor resultado para o público, foi criado um planejamento detalhado para cada *workshop*, onde todos os detalhes foram pensados e reunidos em um único documento (Tabela 5 e Figuras 27 a 30). Estão neles definidos desde a quantidade de pessoas participando, o tempo previsto de duração, passando pelo planejamento e divisão de horários para a execução de cada etapa, chegando até na forma como seriam divulgados os *workshops* e também um questionário para ser aplicado após a formação. A título de exemplo, em seguida apresenta-se o planejamento para o workshop de Sabores da Cozinha Brasileira.

Tabela 5 - Plano de Aula do Workshop 1, Sabores da Cozinha Brasileira.

Plano de Aula: Cozinha Molecular – Novas texturas para sabores familiares da cozinha brasileira.	
Tema: Técnicas para produção de espumas quentes e esferificações – fundamentos e aplicação prática na produção de prato.	
Público alvo: Estudantes, profissionais e apreciadores da gastronomia interessados em conhecer e aplicar novas técnicas culinárias.	
Número de pessoas: 10	Duração: 4:30h
Objetivos: Objetivo geral: Desempenhar técnicas inovadoras da Culinária Molecular e explicar suas teorias e o que está por trás da Gastronomia Molecular através de momentos teóricos e práticos. Objetivos específicos: Execução de uma “Moqueca frita com espuma de coco e “caviar” de pimenta” aplicando as técnicas de esferificação e preparação de espumas.	
Conteúdo: <ul style="list-style-type: none">• Gastronomia molecular e Culinária molecular – o que são e o seu papel na evolução recente da cozinha.• Técnicas – suas características e ingredientes usados;• Novas texturas para sabores conhecidos – gelatina, alginato de sódio e metilcelulose e as texturas que permitem criar;• Esferificações e espuma quente;• Aplicação no desenvolvimento do prato “Moqueca frita com espuma de coco e “caviar” de pimenta”.	
Planeamento 1º momento – Recepção (30 min) Neste primeiro momento os participantes serão recepcionados e acomodados. Haverá uma pequena apresentação pessoal e do workshop – objetivos e como será ministrado. Apresentação também dos	

participantes, para facilitar no direcionamento da aula. No final será distribuída a documentação preparada para o curso.

2º momento – Contextualização teórica (1:30h)

Parte teórica do workshop em que os participantes deverão estar sentados. Nesta etapa haverá uma apresentação de powerpoint que começará com a caracterização da gastronomia molecular e sua evolução histórica; explicação dos conceitos de gastronomia e culinária molecular; definição de hidrocolóides, suas propriedades e a razão de serem utilizados; características e aplicações da gelatina, alginato de sódio e metilcelulose; explanação das técnicas que serão utilizadas na prática. Deverá também haver um momento para dúvidas.

3º momento – Intervalo (10 min)

Será feito um breve intervalo para que os participantes possam descansar ou queiram tirar alguma dúvida.

Este momento constituirá também a transição do momento teórico para o prático, onde o material já deverá estar previamente organizado.

4º momento – Execução das preparações (2h)

Nesta etapa serão executadas 3 preparações: Moqueca frita, Espuma de coco e “Caviar” de pimenta. Cada preparação deverá ter um *mise en place* já previamente organizado e separado por preparação. Bem como também há a necessidade de já haver algumas etapas prontas, para se conseguir um bom andamento da aula. Os participantes serão divididos em 3 grupos para poderem executar as receitas.

- **Moqueca:**

Os ingredientes para a moqueca já devem estar cortados e pesados e os hidrocolóides que irão ser utilizados também. Um participante vai colocando a gelatina para hidratar e inicia o preparo dos banhos de metilcelulose e de alginato de sódio. Um outro começa a preparação da moqueca, um terceiro começa a preparar a farofa de dendê. Todos os outros grupos deverão observar a hidratação da gelatina e o preparo dos banhos. Depois da moqueca pronta a gelatina será adicionada, juntamente com o gluconolactato de cálcio, e a moqueca deve esfriar um pouco. Após arrefecimento colocá-la nos moldes de semi-esferas e levar para congelamento. Já deverá haver semi-esferas de moquecas congeladas, assim como os banhos de metilcelulose e alginato já hidratados.

Colocar uma panela com óleo para fritar e moldar as esferas de moqueca – passar pelo banho de alginato (duas vezes por volta de 3/5 minutos cada banho), pelo banho de metilcelulose e por último pela farofa. Após isso, fritar as esferas no óleo a 150°C. Reservar. **TODOS DEVEM VER ESSA ETAPA**

- **Caviar de geleia de pimenta:**

Os ingredientes para o caviar já devem estar cortados e pesados e os hidrocolóides que irão ser utilizados também. Deixando apenas o tomate para ser cortado na hora.

Um participante vai iniciar o preparo dos banhos de gluconolactato de cálcio e água, enquanto outro começa a cortar os tomates para a geleia, um terceiro dá início à preparação da geleia. Após a cocção, passar a geleia pelo mixer, peneirar, adicionar o alginato de sódio e deixar repousar um pouco para que as bolhas de ar saiam. Todos os outros grupos deverão observar o preparo do banho e quando o alginato for adicionado. Mostrar todas as formas possíveis de fazer o “caviar”. Gotejando a geleia de pimenta com a pipeta, a seringa e o equipamento no banho de gluconolactato. Retirar, passar pelo banho de água e servir. **TODOS DEVEM VER ESSA ETAPA**

- **Espuma de coco:**

Os ingredientes para a espuma de coco já devem estar pesados. Um dos participantes irá misturar o leite de coco com o gluconolactato e o gelano e levar para ferver, após total dissolução, levar a mistura para resfriar. Já é preciso ter um outro preparo pronto e resfriado. Depois de totalmente gelificado, com o auxílio de um mixer o participante irá “quebrar” todo o gel que foi formado, para que ele possa ficar mais fluido. Após isto, é passado numa parede e a camiseta embrulhada na cintura.

5º momento – Degustação e convívio (20 min)

Neste momento todos os elementos já devem estar prontos, será feita a montagem do prato e degustação. Também é o momento para retirar as dúvidas que permanecerem ao final da prática.

6º momento – Preenchimento dos questionários

No fim, será pedido aos participantes que preencham um pequeno questionário *online* para efeitos de monitorização de qualidade do *workshop*.



Figura 27 - Material de divulgação para o Workshop 1, Sabores da Cozinha Brasileira.

COZINHA MODERNISTA - Novas texturas para sabores familiares da cozinha brasileira.

Agradeço muito que responda ao presente questionário dando a sua opinião sobre o workshop que acabou de participar.

***Obrigatório**

Nome

Sua resposta

Profissão *

Sua resposta

O quanto já conhecia ou já tinha ouvido falar sobre o assunto? *

12345

Nunca ouvi falar
☐
☐
☐
☐
☐
Já conheço a teoria

Figura 28 - Material de Questionario online para Workshop 1, Sabores da Cozinha Brasileira. Parte 1.

Já havia feito alguma prática com o tema abordado? *

☐ Sim
☐ Não

Qual o grau de interesse que atribui a este workshop? *

12345

Nada interessante
☐
☐
☐
☐
☐
Muito interessante

O que achou da linguagem do curso? *

Sua resposta

O material apresentado na prática está de acordo com a apresentação teórica? *

☐ Sim
☐ Não

Achou as explicações claras e esclarecedoras? *

☐ Sim
☐ Não

Figura 29 - Material de Questionario online para Workshop 1, Sabores da Cozinha Brasileira. Parte 2.

O que achou do equilíbrio entre a teoria e a prática neste curso? *

☐ Muita teoria e pouca prática

☐ Bem equilibrado

☐ Muita prática e pouca teoria

Faria outro workshop do gênero mas com técnicas e ingredientes diferentes? *

☐ Sim

☐ Não

Tem alguma sugestão ou comentário que gostaria de compartilhar? *

Sua resposta

Comentários

Sua resposta

Figura 30 - Material de Questionário online para Workshop 1, Sabores da Cozinha Brasileira. Parte 3.

4.3 Material Teórico

A título de exemplo, e como forma de ilustrar a metodologia e tipo de abordagem utilizados para a documentação teórica desenvolvida, apresentam-se em seguida excertos da documentação desenvolvida considerados representativos do conjunto do material desenvolvido. O material na íntegra está no Anexo A.

UM POUCO DE HISTÓRIA...

A herança culinária não é formada por receitas fixas, que não podem passar por alterações, e sim por adaptações que são feitas ao longo do tempo, de acordo com o desenvolvimento do conhecimento e as necessidades da humanidade. Com isso, o aparecimento de técnicas e receitas desenvolvidas com uma base científica seria inevitável.

Essa abordagem racional e científica da cozinha sempre esteve presente durante a história da cozinha, embora com pouca expressão. Tomando como ponto de partida a Cozinha Clássica do século XVII e os principais nomes de cozinheiros e/ou cientistas, dessa época, o infográfico abaixo ilustra esse percurso histórico da visão científica no universo da cozinha.

Brillat Savarin em 1825, no livro *A Fisiologia do Gosto*, define a Gastronomia como sendo o conhecimento fundamentado sobre tudo o que está envolvido na alimentação do homem. Destacando que a gastronomia está relacionada com a física – pelo estudo dos componentes – e a química – pelas análises e decomposições das substâncias. Entre o final do século XIX e início do século XX, Auguste Escoffier era a referência para os cozinheiros, principalmente com a obra “Le Guide Culinaire”. Em 1960, com a estagnação da cozinha por conta da Segunda Guerra Mundial, alguns cozinheiros e críticos começaram a sugerir e introduzir algumas mudanças, que ficaram conhecidas como a “Revolução Francesa da Gastronomia”. Mas, só em 1973 é que os críticos Gault e Millau conseguem sistematizar as ideias e práticas que embasavam esse movimento gastronômico com a publicação do artigo “Vive la Nouvelle Cuisine”, dando força e corpo ao movimento da Nouvelle Cuisine. Paul Bocuse, Michel Guérard, os irmãos Jean e Pierre Troisgros, Alain Chapel, Alain Senderens e Roger Vergé foram alguns dos responsáveis pela revolução da Nouvelle Cuisine, assim como Fernand Point, que colocava em prática todos os princípios deste movimento antes mesmo dele ser reconhecido.

Figura 31 - Página do Material de Apoio Teórico para o Workshop Sabores da Cozinha Brasileira. Parte

1999, no âmbito do projeto europeu INICON, em que um dos objetivos era a colaboração entre cientistas e chefes para o desenvolvimento de técnicas inovadoras, com o objetivo de modernizar a culinária e expandir possibilidades. Tal envolvia a produção de alimentos usando novas ferramentas (sifão, termocirculador, evaporador rotativo, destiladores, nitrogênio líquido etc) e novos ingredientes (os hidrocolóides – gelificantes e espessantes, entre outras aplicações – foram a principal inovação pelas texturas que permitiam criar).

Um dos primeiros chefs a colocar em prática a cozinha molecular foi Ferran Adrià que, tendo como base os novos ingredientes, desenvolveu novas técnicas e até equipamentos, modificou o visual dos pratos, arriscando em novas texturas, intercalando temperaturas no mesmo prato, possibilitando novas sensações e emoções nos comensais.

A utilização dos termos – cozinha molecular e gastronomia molecular – é ainda muito criticado, porém é preciso haver essa distinção entre cozinha inovadora e a ciência. A cozinha molecular também é chamada de cozinha modernista, e para evitar a confusão entre os termos cozinha molecular e gastronomia molecular, optamos por utilizar o nome de cozinha modernista.

HIDROCOLÓIDES? O QUE É ISSO?

Uma série de proteínas e polissacarídeos⁴ que hoje são grandemente utilizados em diferentes setores da indústria, tem a propriedade de se ligarem entre si e à água criando estruturas que a retêm, são por isso chamados hidrocolóides⁵. A indústria utiliza-os devido às diversas funções que eles podem ter, dentre elas as de espessantes e gelificantes de misturas aquosas; estabilizantes de espumas, emulsões e dispersões; inibidores de formação de cristais de gelo e açúcar; controladores de liberação de sabores etc.

Neste Workshop trabalharemos com 5 hidrocolóides com formas de aplicação e propriedades muito diferentes, sendo eles a Xantana, o Ágar, a Kappa Carragenana, o Alginato e a Metilcelulose. Serão aplicados na produção de preparações sem produtos de

⁴ Carboidratos formados por muitos açúcares simples (monossacarídeos)

⁵ “A palavra colóide significa “substância semelhante a cola”. Os hidrocolóides são colóides com uma especial atracção (afinidade) para a água (hidro vem de água) e que, quando em contacto com ela, a ela se ligam (“agarram”), como que a “aprisionando”. Daí que resultem preparados muito viscosos e espessos e, nalguns casos, texturas do tipo das geleias a que os químicos chamam géis.”

METILCELULOSE	
Origem	Polissacárido modificado derivado da celulose.
Características/propriedades	A hidratação acontece a frio e a gelificação a quente (entre 50-70°C); Precisa de um longo período de repouso (pelo menos 6 horas) após a mistura, para que a hidratação ocorra e as bolhas de ar se libertem.
Quantidade utilizada	normalmente 1,5% para mousses, géis, sorvetes e para juntar alimentos; 3% para “noodles” sem farinha; 4% para “folhas” comestíveis.
Modo de usar	Com um mixer, misturar a metilcelulose no líquido desejado até que não haja grumos. Deixar repousar na geladeira para que a hidratação aconteça (por volta de 6 h).
Observações	Em preparações com sal, a temperatura de gelificação é menor; É possível usar em alimentos ácidos; Quando utilizado em meios alcoólicos a temperatura de gelificação aumenta.

Tabela 4 – Quadro resumo com informação para a aplicação prática da metilcelulose.

GELANO

É um carboidrato produzido através da fermentação da bactéria *Sphingomonas elodea*, que é capaz de formar géis frágeis e firmes. O gelano (E418) é um agente suspensor⁸ e no funciona como uma fibra alimentar no organismo humano, ou seja, não é digerido nem absorvido.

O gelano é utilizado em produtos para alimentação de animais de estimação e na indústria alimentar, das mais diversas formas. É utilizado em bebidas como agente suspensor, em produtos com baixo teor de gordura, em pães e massas. Os produtos fritos que são revestidos com uma camada de gelano no seu preparo apresentam as mesmas qualidades sensoriais, porém absorve menos gordura. É muito utilizado na confeitaria, principalmente para recheios, pois é possível se fazer balas e geleias com baixa caloria ou sem açúcar, mantendo a textura e sabor.

⁸ Mantém os elementos em suspensão no líquido



Figura 2 – Rede de gel. Adaptado de Guerreiro e Mata, 2017.

Vários fatores influenciam na formação de um gel, principalmente os que estão relacionados com a propriedade do material que vai formar a rede e as características do líquido que se quer transformar em gel. Alguns géis voltam ao estado líquido quando aquecidos e podem gelificar novamente se resfriados – géis termorreversíveis – já outros, possuem redes tão fortes que mesmo com o aquecimento não ficam líquidos novamente – géis termoirreversíveis –, como é o caso da clara de ovo cozida e os géis feitos com alginato.

ESFERIFICAÇÃO

A técnica das esferificações foi introduzida na cozinha por Ferran Adrià. Uma esferificação consiste em encapsular líquidos dentro de uma fina capa de gel. As esferificações podem ser de três tipos: direta, inversa e inversa congelada (passando por uma etapa onde o líquido com cálcio é congelado).

Na esferificação direta o alginato está misturado na solução a ser esferificada e o cálcio introduzido num banho para onde se “pinga” a solução com alginato. Nesta esferificação direta, o líquido que fica preso dentro da esfera com o passar do tempo tende a se gelificar por completo, pois o cálcio vai migrar de fora para dentro, até atingir o

centro (Figura 3). Em geral lavam-se as esferas, logo após serem formadas, com água, para remover parte do cálcio à superfície atrasando este processo (Figura 4). Também tem a vantagem de diminuir o gosto residual se o cloreto de cálcio for utilizado. A dosagem para esse tipo de esferificação é de 0,5-1% de alginato e 1-2,5% de sais de cálcio (dependendo do tipo de sal usado).



Figura 3 – Gelificação na esferificação direta. Fonte: autor.



Figura 4 – Esferificação direta. Fonte: autor.

4.4 Material Prático

Para exemplificar o conteúdo e forma de apresentação das receitas que integram a documentação prática, assim como a metodologia que foi usada para o passo a passo das preparações, apresentam-se em seguida duas receitas desenvolvidas para o *workshop* de “Restrições Alimentares”.





“Ovo” estrelado¹

Ingredientes:

Clara:

- 80 g de tofu extra-firme
- 360 ml de água (1 ½ xícaras)
- 60 ml de leite sem lactose (¼ xícara)
- 3 g de sal do himalaia (½ colher de chá)
- 15 g de metilcelulose (4 ¾ colheres de sopa) (3%)

Gema:

- 150 g de tofu extra-firme
- 14 g de óleo de coco desodorizado (2 colheres de sopa)⁴
- 8 g de levedura nutricional (2 colheres de sopa)
- ½ xícara de água (120 ml)
- 1 g de cúrcuma (1 colher de café)
- 1 g de colorau (1 colher de café)
- 1,2 g de sal do himalaia (½ colher de chá)⁵
- 2 g de gluconolactato (2 colheres de café) (0,7%)

BANHO ALGINATO

- 600 ml de água (2 ½ xícaras)
- 3 g de alginato (1 colher sobremesa) (0,5%)

⁴ IMPORTANTE: o óleo precisa ser desodorizado para que a preparação não fique com sabor de coco.

⁵ O ideal é utilizar o sal preto *Kala Namak*, para ajudar a remeter o sabor de enxofre do ovo. Mas, caso não seja possível o acesso, o sal do himalaia pode ser utilizado como substituto.

Figura 36 - Receita de “Ovo” estrelado extraído do Material de Apoio Teórico para o Workshop Restrições Alimentares. Parte 1.

Preparo:

Clara:

Processar todos os ingredientes para a clara no mixer e deixar repousar na geladeira por, no mínimo, 4h.

Gema:

Com o auxílio do mixer, preparar o banho de alginato misturando 600 ml de água com o alginato e reservar.

No processador ou mixer, bater o tofu, óleo de coco, levedura, 120 ml de água, corante, açafrão, sal e o gluconolactato e reservar.

Com uma colher medidora, colocar, cuidadosamente, a mistura da gema no banho de alginato. Deixar de 2 a 4 minutos para que a película exterior das esferas se possa formar e as esferas não fiquem frágeis. Passar por um banho de água limpa e reservar. Caso sejam preparadas com antecedência, podem ser guardadas em um recipiente com óleo de coco desodorizado.

Finalização:

Esquentar uma frigideira antiaderente, colocar a mistura para a clara ao centro e levar a lume médio. Antes da gelificação total, acrescentar uma esfera de gema no centro da clara, cuidadosamente para que não estoure. Esperar a gelificação da clara e servir.

Figura 37 - Receita de “Ovo” estrelado extraído do Material de Apoio Teórico para o Workshop Restrições Alimentares. Parte 2.



“Queijo” que derrete⁶

Ingredientes:

- 350 ml de leite de amêndoas
- 6 g de kappa carragenana (1 colher de sopa)
- 18 g de polvilho doce (2 colheres de sopa)
- 4 g de levedura nutricional (1 colher de sopa)
- 8 g de mostarda (2 colheres de chá)
- 5 g de sal (1 colher de chá)
- 180 ml de óleo de coco desodorizado
- 5 ml de suco de limão (2 colheres de chá)
- 5 ml de vinagre (2 colheres de chá)

Preparo:

Preparar uma forma (22cm x 13cm x 4 cm) coberta com papel vegetal e reservar.

Misturar, com o auxílio de um mixer, o leite de amêndoa, a kappa carragenana, o polvilho, a levedura, a mostarda e o sal. Acrescentar o óleo de coco e misturar bem, ainda com o mixer. Levar essa mistura ao fogo médio e mexer até ferver.

⁶ Adaptado de receita de workshop de *La Crèmerie Tati*, 2019.

Figura 38 - Receita de “Queijo” que derrete extraído do Material de Apoio Teórico para o Workshop Restrições Alimentares. Parte 1.



Após engrossar, colocar no fogo mínimo e continuar mexendo por, aproximadamente, 6-8 minutos, até obter uma massa lisa, que lembre um queijo derretido, e a temperatura desta massa atinja no mínimo em 80°C.

Em seguida, desligar o fogo e acrescentar o suco de limão e o vinagre e misturar bem. Colocar na forma com papel vegetal e deixar esfriar em temperatura ambiente. Após isto, levar para a geladeira e deixar entre 6/8h para firmar.

Apresentação:

Utilizar na substituição de queijos derretidos em sanduiches, hamburguers e afins.



Figura 39 - Receita de “Queijo” que derrete extraído do Material de Apoio Teórico para o Workshop Restrições Alimentares. Parte 2.

4.5 Sessões *Online*

Como forma de obter retorno, e não sendo possível realizar sessões presenciais como inicialmente previsto, foi decidida a execução de duas sessões *online*s para testar a linguagem utilizada para transmitir o conhecimento, mesmo não sendo possível avaliar a parte prática com este formato.

As duas sessões tiveram temas diferentes, mas com foco na técnica utilizada, uma sendo dedicada à técnica da esferificação indireta e outra com foco na formação de géis. Para estas sessões foi utilizada a plataforma Zoom Video *Communications*. As sessões. Com duração de cerca de 1 hora, foram divididas em dois momentos: teórico e prático.

No momento teórico foi apresentado um *powerpoint* com a explicação teórica dos conceitos e técnicas. Esta explanação começou com uma breve caracterização da gastronomia molecular e sua evolução histórica; explicação dos conceitos de gastronomia e culinária; definição de hidrocolóides, suas propriedades e a razão e forma de serem utilizados; características e aplicações do hidrocolóide escolhido para a sessão, bem como a explicação da técnica apresentada. As Figuras 40 a 45 fazem parte do conjunto de *slides* apresentados em uma das sessões (Anexo C).

Para a parte prática, e como forma de demonstrar as técnicas explanadas na teoria, foram feitos vídeos com o passo a passo de cada preparação. Dada a situação de confinamento em que se vivia na época e também a falta de recursos técnicos para as gravações, os vídeos foram feitos de forma caseira, sem uma câmera profissional. Para a realização do componente experimental foram utilizados utensílios e equipamentos comuns e de fácil acesso, uma vez que a ideia é atingir um público diverso.

A seguir a uma explicação teórica das técnicas e da sua aplicação foi apresentado o vídeo para que os participantes pudessem visualizar a prática de forma completa e detalhada. Seguiu-se um momento para que os participantes pudessem esclarecer as suas dúvidas sobre a preparação e toda a explicação dada anteriormente.

Para essas sessões teste o público selecionado, 10 participantes em cada sessão, foi o mais diverso e eclético possível, tendo pessoas formadas em gastronomia, com e sem conhecimentos científicos, cozinheiros, professores de cursos de gastronomia e apreciadores e curiosos da gastronomia formados nas mais diversas áreas, como técnico de enfermagem, nutricionista, professor de música entre outros. Desta forma pretendeu-se ter grupos representativos do público-alvo escolhido.

Após as sessões, foi disponibilizado questionários para que os participantes pudessem avaliar as sessões e obtermos um retorno.

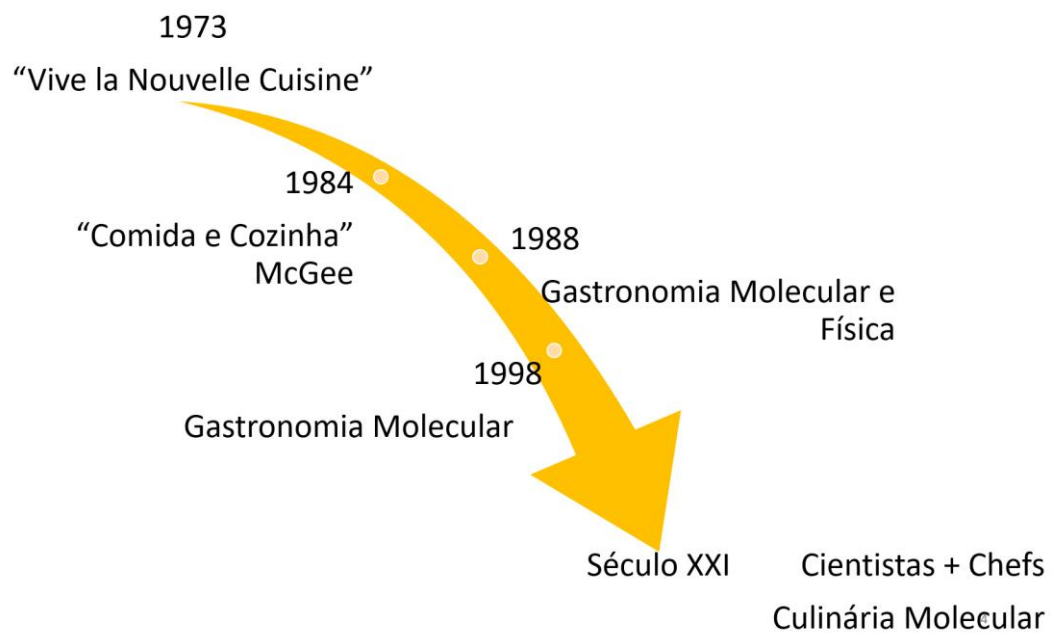


Figura 40 - Slides sobre caracterização da gastronomia molecular e sua evolução histórica.

HIDROCOLÓIDES

HIDRO → água;

COLÓIDE



"semelhante a cola"

Substâncias que tem a propriedade de se ligarem entre si e a água, criando estruturas que vai "aprisionar" o líquido.

Espessantes e gelificantes; estabilizantes; inibidores de formação de cristais de gelo e açúcar; controladores de liberação de sabores etc

7

Figura 41 - Slides sobre definição de hidrocoloides, suas propriedades e a razão e forma de serem utilizados.



Figura 42 - Slides sobre características e aplicações dos hidrocolóide.



Figura 43 - Slides sobre o hidrocolóide escolhido para a sessão.

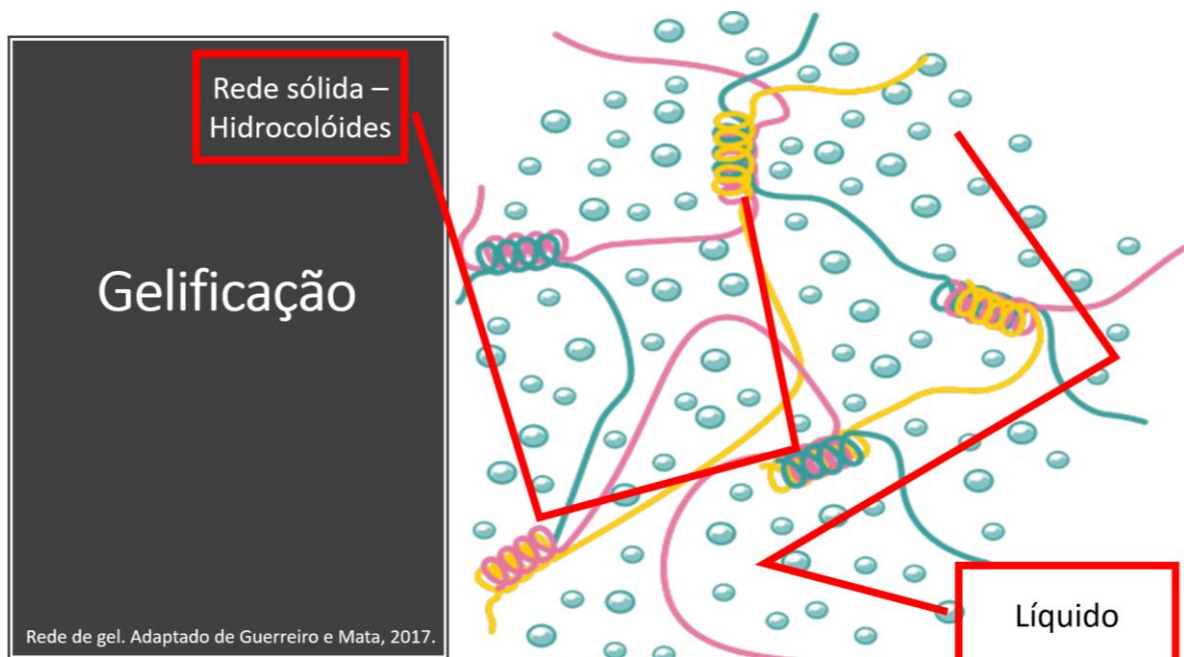


Figura 44 - Slides com a explicação da técnica escolhida para ser desenvolvida.



Figura 45 - Slides com a explicação da prática apresentada em vídeo.



Figura 46 - Participantes de uma das sessões online teste.

4.6 Resultados das Avaliações

Ao final de cada sessão teste *online* foi disponibilizado aos participantes um questionário via Google *Forms* para avaliação do *workshop*, como foi referido na secção 3.3.3, em que também é apresentado o questionário. Esses questionários não foram de respostas obrigatórias, obtendo-se assim, 8 respostas para cada sessão, de um total de 10 pessoas.

Os dados obtidos sobre as atividades e formação dos participantes, apresentados nas Figuras 47 e 48, confirmam a diversidade de características, como se pretendia.

Profissão

8 respostas

Servidora Pública
Confeiteira
Empresário
Professora (música)
Nutricionista
Técnica em enfermagem
Gastrônoma
Bacharel em Turismo

Figura 47 - Respostas obtidas para o quesito profissão dos questionários da 1ª sessão - esferificação inversa.

Profissão

8 respostas

Estudante
Bacharel em Turismo
Funcionária Pública
Micro empresário
Nutricionista
Técnica em enfermagem
Gastronoma
jornalista

Figura 48 - Respostas obtidas para o quesito profissão dos questionários da 2ª sessão – gelificação.

Para avaliar a familiaridade dos participantes com os temas tratados nos workshops, foi perguntado, respectivamente, se a pessoa já havia ouvido falar sobre o assunto, marcando 1 para “Nunca ouvi falar” e 5 para “Já conheço a teoria”, e se já haviam feito alguma prática sobre o assunto.

Para a primeira pergunta, é possível observar pelas respostas apresentadas nas Figuras 49 e 50, existir uma grande variação do nível de conhecimento dos participantes, atendendo assim ao quesito estabelecido de diversidade do conhecimento científico. Já a segunda, sobre se já haviam feito alguma prática sobre o assunto, para as duas sessões foi obtido a mesma resposta 62,5% disseram que sim, que já haviam participado de algum momento prático com os assuntos das sessões, e 37,5% disseram que não.



Figura 49 - Respostas sobre conhecimento anterior do assunto abordado da 1ª sessão – esferificação inversa.



Figura 50 - Respostas sobre conhecimento anterior do assunto abordado da 2ª sessão – gelificação.

Quando questionados sobre o grau de interesse que atribuíam ao *workshop* em que haviam acabado de participar, utilizando uma escala de 1 a 5 em que 1 significava nada interessante e 5 muito interessante, 100% dos participantes, na primeira sessão, avaliaram como 5 - “Muito interessante”. Na segunda sessão, 87,5% dos participantes avaliaram como 5 - “Muito interessante” e 12,5% como nível 4 de interesse na mesma escala.

Quando questionados sobre a avaliação da linguagem utilizada para as sessões, utilizando igualmente uma escala de 1 a 5 em que 1 significava “Nada esclarecedora e muito confusa” e 5 “Muito clara e fácil entendimento”, as respostas foram idênticas para as duas sessões em que 12,5% avaliaram como de nível 4 e 87,5% como de nível 5.

Foi ainda dada a possibilidade aos participantes de expressarem a sua opinião de forma aberta, sendo as respostas obtidas apresentadas nas Figuras 51 e 52.

O que achou da linguagem do curso?

8 respostas

Foi o que mais gostei, pois a linguagem usada foi simples deixando o assunto claro e fácil entendimento para qualquer público que tenha interesse, sem ser necessário algum conhecimento prévio.

Ótima. De fácil entendimento a qualquer pessoa com mínimo de entendimento, apesar de precisar de um pouco mais de tempo para assimilar os nomes não muito habituais.

Ótima e bastante didática

Diversificada, dinâmica

Muito profissional

De fácil entendimento

Muito bom clara e esclarecida

Muito clara e explicativa

Figura 51 - Opinião dos participantes sobre a linguagem utilizada no workshop da 1ª sessão – Esferificação Inversa.

O que achou da linguagem do curso?

8 respostas

Bastante didático e bem explicativo

Excelente. Deu para entender direitinho todas as informações passadas e processos demonstrados.

Linguagem fácil, fazendo com que o conteúdo seja entendido.

EFICIENTE E BASTANTE DIDÁTICA

Linguagem técnica, porém muito clara e objetiva.

De fácil entendimento

De fácil entendimento e clara

Didática! O curso abordou os assunto de uma forma simples ao entendimento de qualquer pessoa.

Figura 52 - Opinião dos participantes sobre a linguagem utilizada no workshop da 2ª sessão – gelificação.

Para a avaliação da explicação do componente prático, as respostas foram um pouco diferentes para cada sessão, uma vez que para além de três respostas sugeridas, havia uma opção para que o participante podia colocar a sua opinião, caso nenhuma das respostas sugeridas englobasse a sua resposta (Figura 53 e 54).

O que achou da explicação da parte prática?

8 respostas

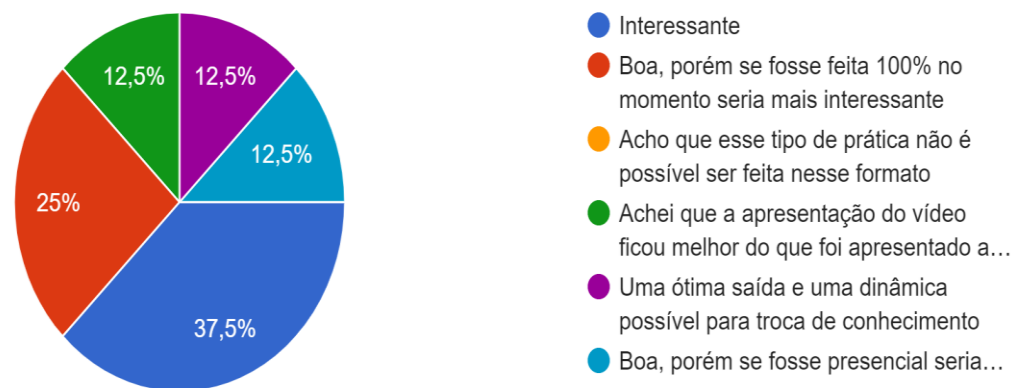


Figura 53 - Opinião dos participantes da 1ª Sessão – Esferificação Inversa sobre a explicação do momento prático.⁷

⁷ As legendas que estão incompletas na Figura 42:

VERDE (12,5%) - Achei que a apresentação do vídeo ficou melhor do que foi apresentado ao vivo, porém o áudio ficou baixo e a imagem não tão nítida, acho que isso pode ser melhorado.

AZUL CLARO (12,5%) - Boa, porém se fosse presencial seria ainda mais interessante.

O que achou da explicação da parte prática?

8 respostas

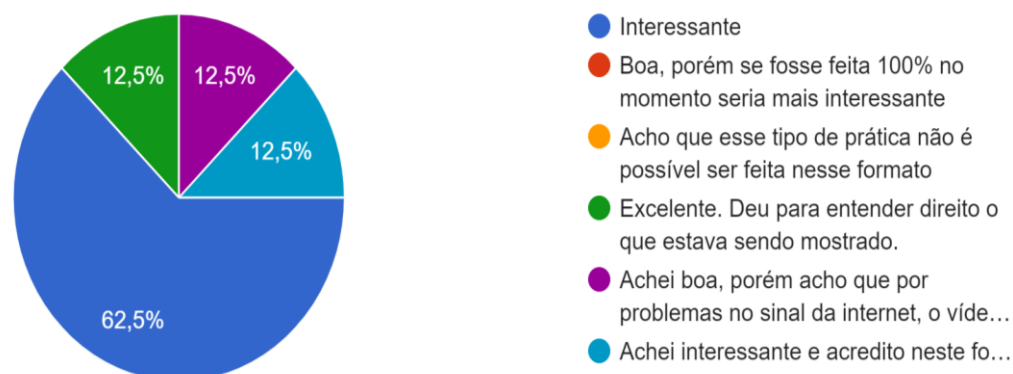


Figura 54 - Opinião dos participantes da 2ª Sessão - Gelificação sobre a explicação do momento prático.⁸

Na pergunta sobre se o participante faria outro *workshop* com técnicas e/ou ingredientes diferentes, todos os participantes, nas duas sessões, responderam que sim. Já, sobre a questão de duração das sessões, as respostas podem ser observadas nas Figuras 55 e 56.

⁸ As legendas que estão incompletas na Figura 43:

LILÁS (12,5%) - Achei boa, porém acho que por problemas no sinal da internet, o vídeo ficou travando.

AZUL CLARO (12,5%) - Achei interessante e acredito neste formato de práticas gravadas e explicadas em paralelo, mas tudo de forma online, porque os passos a passos da prática foram gravados, então estava lá.

O que achou do tempo de duração?
8 respostas

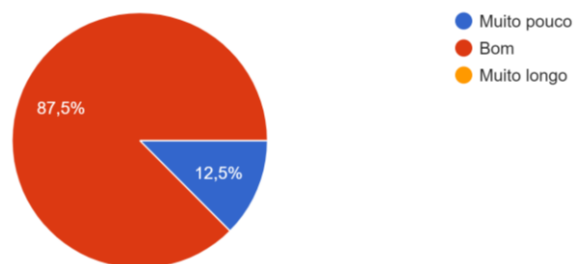


Figura 55 - Opinião dos participantes sobre tempo de duração da 1ª sessão – esferificação inversa.

O que achou do tempo de duração?
8 respostas

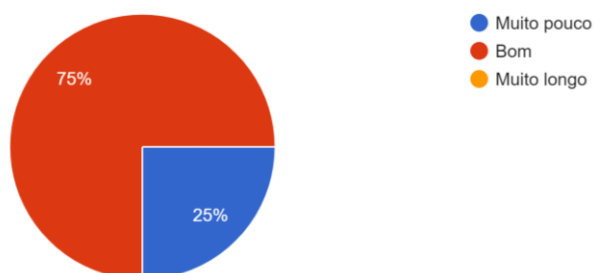


Figura 56 - Opinião dos participantes sobre tempo de duração da 2ª sessão – gelificação.

Por fim, foi deixado um espaço para caso o participante tivesse interesse em deixar algum comentário ou sugestão sobre as sessões *online*. Nas Figuras 57 e 58 é possível observar algumas dessas opiniões.

Ter mais tempo de aula para mais familiaridade com os novos termos e produtos. Acredito que uma breve demonstração das técnicas ao vivo ajuda a entender melhor como funciona. Foi ótima a aula. Obrigada!!!

Por ser uma aula com conteúdo prático, acho que deveria investir mais nos equipamentos para gravação e utilizar utensílios que facilitem mostrar com maior clareza a prática.

Desde já mega agradeço a oportunidade de participar do workshop que acabou derrubando meu preconceito com as técnicas da culinária molecular. Começar o trabalho trazendo a definição de gastronomia enriqueceu ainda mais e abre pra o telespectador possibilidades de novos conhecimentos.

Figura 57 - Alguns comentários ou sugestões dos participantes sobre a 1ª sessão – Esferificação Inversa.

Achei tão interessante que eu assistiria uma aula para cada um dos Hidrocolóides relevantes para a disciplina de gastronomia molecular.

Acredito que no vídeo deveria ser mais trabalhada a iluminação, mas está bem melhor do que o vídeo do workshop anterior.

A proposta de compartilhar o conhecimento tudo como complicado e difícil de forma online e com demonstrações quebrou uma grande barreira do conhecimento. Obrigada

Figura 58 - Alguns comentários ou sugestões dos participantes sobre a 2ª sessão - Gelificação.

Com o *feedback* e comentários recebidos sobre ambas as sessões e considerando a situação em que as mesmas ocorreram, pode concluir-se que o objetivo de transmitir o conhecimento científico de uma forma clara, simples e de fácil entendimento foi alcançado. Com as respostas da primeira sessão, principalmente em relação a qualidade do vídeo produzido, foi tentado ao máximo e dentro do possível, melhorar a qualidade do vídeo para a 2ª sessão, mas mantendo a ideia inicial de utilizar utensílios e equipamentos comuns, e tendo em conta que dada a situação de confinamento devido à pandemia e os recursos existentes os vídeos foram feitos de forma doméstica, sem a utilização de equipamentos específicos.

Mesmo sem poder executar os *workshops* como planejado inicialmente, com a parte prática e o envolvimento com os alunos, esta experiência foi muito interessante, como forma de absorver e fixar o conteúdo com uma base científica, mas sabendo disseminar este conhecimento de uma forma mais simples e acessível. E ter esta possibilidade de passar esse conhecimento adiante sabendo que cada vez mais as pessoas terão acesso as informações de uma forma simples e clara, mas completa é muito interessante e motivacional, dando forças para seguir com projetos como esse, que “traduzem” uma linguagem e aproxima universos que antes eram muito distantes.

5 Conclusão

Ainda é pouco difundida na formação acadêmica dos gastrônomos, bem como, e principalmente, na formação dos cozinheiros uma transmissão do conhecimentos da gastronomia, de uma forma que abranja os produtos e técnicas, com uma fundamentação científica.

Durante este trabalho foi possível confirmar o número reduzido de publicações que possuíam este tipo de abordagem. De igual forma, é muito limitada a quantidade de obras que tratam de cozinha molecular de uma forma detalhada e que possuem uma linguagem de fácil entendimento, com ilustrações, dirigidas para os profissionais que não possuem conhecimentos científicos de base.

A afirmação de Abrantes e Mata (2019) de que o conhecimento de cozinha em geral, com particularidade da cozinha molecular, só será transmitido de forma eficiente na formação quando houver a inserção do conhecimento teórico de uma forma concreta e aplicada a essas técnicas, reflete a opinião da autora. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi o desenvolvimento de *workshops* como forma de transmissão de conhecimento científico para profissionais da área da gastronomia, e o público em geral.

Foram desenvolvidos três *workshops* com temáticas diferentes e com materiais de apoio teórico e prático, sempre buscando transmitir todo o embasamento existente de uma forma mais simples e clara.

O desenvolvimento deste trabalho exigiu uma pesquisa bibliográfica aprofundada para recolher informações para o contextualizar e para todo o embasamento científico utilizado para o desenvolvimento do material teórico de apoio aos workshops. Este trabalho, para além da compreensão e aquisição de conhecimentos através do material lido, exigiu ainda uma posterior adaptação da linguagem para que um público que não possui conhecimento científico como base o consiga compreender. Para complementar e tornar mais claro o material desenvolvido, foram criados e adaptados figuras, infográficos e tabelas. Esta adaptação foi um dos pontos mais complexos do trabalho, pois exigiu um bom

domínio do conteúdo, e desenvolver técnicas para transmitir o conhecimento de forma adaptada ao público alvo.

Foi também necessário desenvolver as várias receitas que constituem a componente prática dos três workshops. Algumas receitas foram criadas de raiz e outras foram adaptadas, seja no modo de preparo ou nos ingredientes, para que fosse possível atender um público amplo. Nesta etapa, a dificuldade foi conseguir obter resultados que fosse possível serem executados em um *workshop*, tanto por pessoas com experiência no assunto, como por pessoas que estão tendo o primeiro contato com estas técnicas e produtos. Tal exigiu testes para ajustar as receitas e adaptar as medidas para que fosse possível a sua execução sem uma balança, e até adaptação de alguns ingredientes e/ou quantidades.

Um segundo momento previsto para este trabalho, após todo este desenvolvimento inicial do conteúdo e materiais de apoio, era o teste de todos os *workshops*. Tal não foi possível, mas *foram* feitas duas sessões *online* em que se demonstraram duas técnicas (Esferificação Inversa e Gelificação). Para estas sessões foram criados vídeos com o passo a passo das preparações e apresentações de *powerpoint* para transmissão do conteúdo teórico. Uma das maiores dificuldades desta etapa foram as gravações e edições dos vídeos, uma vez que, para além de se viver uma situação de confinamento, não se dispunha de equipamentos de alta qualidade para filmar, nem se dominavam das técnicas para edição de vídeo, obtendo como resultado filmes simples, mas em que todas as etapas e passos estavam exemplificados para uma perfeita compreensão. Para esta etapa também foram desenvolvidos e aplicados questionários a todos que participaram das sessões, como uma forma de avaliar a metodologia utilizada e saber se o objetivo da transmissão de conhecimento tinha sido atingido.

Os resultados obtidos com esses questionários aplicados após cada sessão *online* foram, no geral, muito positivos e importantes, pois foi possível concluir que o conhecimento foi passado de uma forma clara e simples, e que foi absorvido por todo o público, uma vez que haviam pessoas que estavam a ter o primeiro contacto com os temas abordados e outras que já possuíam um certo domínio dos mesmo, mas que avaliaram de forma positiva a forma como o assunto foi abordado tanto no momento prático quanto no teórico.

Este trabalho, em que foi aplicado um conjunto vasto de conhecimentos adquiridos no decorrer da parte curricular do Mestrado em Ciências Gastronómicas, constituiu um enriquecimento pessoal e profissional muito significativo. Não apenas no que diz respeito aos conhecimentos científicos e práticos adquirido sobre os temas abordados, mas sobretudo na minha formação profissional, uma vez que me fez aprender e entender a forma de simplificar um conteúdo denso e fazer a transmissão do mesmo sem que as informações principais sejam perdidas. Espera-se que este trabalho, que acreditamos seguir uma metodologia relevante, possa contribuir para chamar a atenção para a problemática relacionada com a transmissão de conhecimentos na formação de profissionais de cozinha, e possa constituir material de estudo no meio académico, assim como servir de inspiração para o desenvolvimento de outros trabalhos abordando uma maior diversidade de temas.

Referências Bibliográficas

- ABRANTES, G; MATA, P. Cozinha modernista: História, ingredientes e receitas da cozinha do século XXI. 1. ed. – Rio de Janeiro: Senac Rio, 2019.
- ADRIÁ, F. Twenty-five Creations that Changed the World of Cooking. Exposição como parte do projeto Gastronomía Española coordenado conjuntamente pelo Google Arts & Culture e pela Spanish Royal Academy of Gastronomy. s/d. Disponível em: <https://g.co/arts/DUDYwzdptdfrFK537>
- ALEZANDER, V, B, S. Guía mixológica de las bebidas tradicionales para el turismo en el cantón ambato de la provincia de Tungurahua. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de ingeniero en gestión de alimentos y bebidas. Universidad Regional Autónoma de Los Andes – Uniandes. Ecuador, 2017.
- BARHAM, P., SKIBSTED, L. H., BREDIE, W. L. P., BOM FROST, M., MOLLER, P., RISBO, J., SNITKJÆR, P., MORTENSEN, L. M. Molecular gastronomy: A new emerging scientific discipline. *Chemical Reviews*, 2010.
- BBC News Brasil. Como a invenção do leite em fórmula revolucionou o mercado de trabalho. 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-40716907>
Acesso em: 12/02/2020
- BEAUGÉ, B. On the idea of novelty in cuisine - a brief historical insight. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1, p. 5 – 14, 2012.
- BLUMENTHAL, H. The Fat Duck Cookbook. Bloomsbury, 2009.
- BRENNER, M, P; SÖRENSEN, P,M. Biophysics of Molecular Gastronomy. Commentary. Vol 161, ISSUE 1, P5-8, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2015.03.002>
- CAMPINHO, J. S. The influence of music on the perception of taste. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. ISA – Lisboa/ FCT – UNL. 2018.
- CASSI, D. Science and cooking: the era of molecular cuisine. European Molecular Biology Organization. EMBO Reports, vol 12, nº 3, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059914/#b1> Acesso em: 10/10/2019
- CASTELLS, P; MANS, C. La nueva cocina científica. Investigación y ciencia. p. 55 – 63, 2011.

- CHAMBERLIN, C. Dining at Heston Blumenthal's three-Michelin-starred The Fat Duck. Executive Traveller. 2017. Disponível em:
<https://www.executivetraveller.com/dining-at-heston-blumenthal-s-three-michelin-starred-the-fat-duck>
- CORRÊA, M, F. Dicionário de Gastronomia. 1. Ed. – São Paulo: Matrix, 2016.
- Dicionário didático. 3.ed. – São Paulo: Edições SM, 2009.
- Dicio – Dicionário Online de Português. 7Graus, 2020. Disponível em:
<https://www.dicio.com.br/>
- EL BULLI - Historia de un sueño. Dirección de David Pujol. Espanha: Radio Televisión Española (RTVE), 2010.
- ENDARA, R,G, O. “In The Lab” – Bar & Lounge. Trabajo de titulacion presentado em conformidade a los requisitos para obtener el título de licenciado em gastronomia. Universidad de Las Américas – Laureate International Universities. Escuela de Hoteleria y Gastronomía. 2009.
- FUNAMI, T. Next target for food hydrocolloid studies: Texture design of foods using hydrocolloid technology. Food Hydrocolloids, 25, 1904–1914. 2011.
- FUNDACIÓN AZTI - AZTI Fundazioa. AZTI. Home. c2020. Disponível em:
<https://www.azti.es/>
- FROST, M. B. How to create a frame for collaboration between chefs and scientists – Business as unusual at Nordic Food Lab. International Journal of Gastronomy and Food Science, V. 16. 2018. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2018.12.002>
- GIL, M, J, G, N. Gastronomia Molecular: uma abordagem de investigação para alunos do Básico e Secundário. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre na especialidade Química Industrial (2º ciclo de estudos) pela Universidade da Beira Interior. Covilhã, 2010.
- GONZÁLES, E. P. Ciência & Cozinha – Aplicação de metodologias científicas no estudo de processos culinários. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gatsronómicas. ISA – Ulisboa/ FCT – UNL. 2015.
- GUERREIRO, M.; MATA, P. A cozinha é um laboratório. 1ª ed. NOVA FCT Editorial, 2017.
- HAUMONT, R. Um químico na cozinha: a ciência da gastronomia molecular. Tradução Celina Portocarrero. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Zahar, 2016.
- HORTA, L. Os Seminários de Erice. Revista A Ciência na Cozinha, Vol. 1. Scientific American Brasil, tt Editorial, p 18-21, 2007.

- INTERNATIONAL BARTENDERS ASSOCIATION. IBA, 2020. Site da Associação Internacional de Bartenders, onde todas as novidades deste universe estão disponíveis. Disponível em: <https://iba-world.com/>
- ICC/ISI. Las espumas: Técnica, tipos y usos. ICC – Interntional Cooking Concepts. iSi. 2004.
- IMESON, A. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. FMC BioPolymer, UK. Blackwell Publishing Ltd, 2010.
- ISA. Gastronomia Molecular: Do Laboratório para a Cozinha. “Gelatinas” frias e quentes (gelatina, agar-agar); Alginatos; Azoto Líquido. Instituto Superior de Agronomia (ISA) – Universidade Técnica de Lisboa. Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. Tapada da Ajuda, 2007.
- La bourgeat. Pierre Gagnaire. Pierre et Hervé. c2020. Disponível em: https://pierregagnaire.com/pierre_gagnaire/pierre_et_herve
- LEIN DE LEON. Agar ou agar-agar, o mais antigo ficocolóie. Aditivos & Ingredientes. s/d. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/55583243/agar-agar>
- LERSCH, M. Texture – a hydrocolloid recipe collection. V 2.2, 2008. Disponível em: <http://khymos.org/recipe-collection.php>
- LOPES, E, B. Manual de Metodologia - Eventos/Métodos passos para Realização. Curitiba: Instituto EMATER, 2017. Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Publicacoes_Tecnicas/Metodologia/EventosMetodos_PassosRealizacao_ManualMetodologia.pdf
- MATA, P. The Fat Duck - Afternoon: ... we discovered the mock turtle picnic. Assins e Assados, 2018. Disponível em: <https://assinseassados.blogs.sapo.pt/the-fat-duck-afternoon-we-138439>
- MATA, P. Uns perguntam: "Porquê imitar?" Eu pergunto: "Porquê castigar?". Assins e Assados, 2018. Disponível em: <https://assinseassados.blogs.sapo.pt/uns-perguntam-porque-imitar-eu-154395>
- MCBRIDE, A; FLORE, R. The changing role of the chef: A dialogue. International Journal of Gastronomy and Food Science, V. 17. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100157>
- MCGEE, H. On food and cooking: the science and lore of the kitchen. New York: Scribner, 2004. Disponível em: <http://wtf.tw/ref/mcgee.pdf> Acesso em: 22/10/19.
- MCGEE, H. Modern Cooking & the Erice Workshops on Molecular & Physical Gastronomy. Curious Cook – Exploring the Science of food and its transformations with Harold McGee. 2008. Disponível em: <https://www.curiouscook.com/site/erice.html> Acesso em: 09/12/2019.

- MCGEE, H. The curious cook: More kitchen science and lore. New York, NY: Collier Books, 1990.
- MENEZES, N, C. O que é Workshop e quais as etapas desse evento? mobLee, s/d. Disponível em: <https://www.moblee.com.br/blog/o-que-e-um-workshop/>
- MIXOLOGY NEWS. Hervè This, lança note by note. MIXOLOGY NEWS, 2013. Disponível em: <https://mixologynews.com.br/09/2013/entrevistas/entrevista-herve-this-pai-da-gastronomia-molecular/>
- MOLECULE-R FLAVORS. Molecular Gastronomy by Moleculer-r – na introduction to the Science behind 40 spectacular recipes. Molecule-r Flavors Inc. 2ª Edição, 2014.
- MONTEIRO, R. Desenvolvimento de técnicas de pastelaria para a produção de produtos isentos de leite, ovos e glúten. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. Universidade Nova de Lisboa – FCT e Universidade de Lisboa – ISA. 2017.
- MOTA, R, M, N. Designing for the senses through food design and psychophysiology. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. Universidade Nova de Lisboa – FCT e Universidade de Lisboa – ISA. 2018.
- MOURA, J. Cozinha com Ciência e Arte. Bertrand Editora, 2011.
- MOURA, J.; VIEGAS, J.; DIAS, S.; PRISTA, C.; LOUREIRO, D. C.; GUERREIRO, M.; MATA, P. Cooking in the 21st Century - The roles of hidrocolloids in the changing of processes and attitudes. Proceedings from 4th Iberian Meeting on Colloids and Interfaces, E.F. Marques and M.J. Sottomayor (Eds) 257-264, Porto, 2011.
- MOURITSEN, O. G., SØRENSEN, P. M., & FLORE, R. Chefs meet scientists: GAS-TRO-SCIENCE-CHEF 2018. International Journal of Gastronomy and Food Science, 17. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2019.100162>
- MYHRVOLD, N; YOUNG, C; BILET, M. Modernist cuisine – The art and Science of cooking. Volume 1 – History and fundamental. The Cooking Lab, 2011.(a)
- MYHRVOLD, N; YOUNG, C; BILET, M. Modernist cuisine – The art and Science of cooking. Volume 4 – Ingredients and Preparations. The Cooking Lab, 2011.(b)
- NEW NORDIC CUISINE. © Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2008. Disponível em: www.nynordiskmad.org
- NUSSINOVITCH, A.; HIRASHIMA, M. Cooking Innovations - Using hydrocolloids for thickening, gelling, and emulsification. CRC Press – Taylor & Francis Group, 2014.

- OCARIZ, J. J. G. S. *Cocina y gastronomía molecular*. 2012. Disponível em: <http://algarabia.com/del-mes/cocina-y-gastronomia-molecular/> Acesso em: 15/10/2019
- OSTMANN, B. G. e BAKER, J. L. *The Recipe Writer's Handbook*. Houghton Mifflin Harcourt; Revised and Updated Edição, 2001.
- PELLERANO, J. *Gastronomia Molecular: Desconstruindo vinte anos de uma tendência*. Revista Rosa dos Ventos, 5(2), p. 293-300, abril-jun, 2013. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/1821> Acesso em: 10/10/2019.
- PEREIRA, L. *Extracção, caracterização e utilização das carragenanas*. Departamento de Botânica, Laboratório de Microscopia e Ficologia, Universidade de Coimbra. s/d. Disponível em: <https://www.cienciaviva.pt/rede/oceanos/1desafio/Artigosintesesobrecarragenanas.pdf>
- PHILLIPS, G., O. And WILLIAMS, P., A.. *Handbook of hydrocolloids*. Segunda edição. Woodhead Publishing Limited. 2009.
- PINCELI, C. R. Lavoisier, Antoine Laurent (1743-1794). s/d. Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~em313/paginas/person/lavoisie.htm> Acesso em: 16/10/2019.
- RÉVILLION, J. P.; KAPP, C.; BADEJO, M. S. e DIAS, V. V. O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 37, n. 1, e26603, 2020. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26603>
- ROCHA, A. M. S. *Queijadas Açorianas: do passado ao presente*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. ISA – Lisboa/ FCT – UNL. 2018.
- SANTOS, M. R. *Desenvolvimento de Novas Técnicas Culinárias a Partir da Desidratação Osmótica de Soluções de Metilcelulose*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. ISA – Lisboa/ FCT – UNL. 2016.
- SATO, J. *Alergias e Intolerâncias Alimentares – Estratégias para lidar com elas aplicadas à restauração portuguesa*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Gastronómicas. ISA – Lisboa/ FCT – UNL. 2018.
- SAVARIN, B. *A Fisiologia do Gosto*. Tradução Paulo Neves. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. Ed. 2017.
- SIPAHL, S; YILMAZ, H. *An Evaluation on the Relation between Gastronomy and Art: The Case of Ferran Adria*. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, V. 4. 2017.

- SPENCE, C. Gastrophysics – The new science of eating. Foreword by Heston Blumenthal. Viking. New York, 2017.
- SPENCE, C. Gastrophysics: a New Scientific Approach to Eating. Edited by C Lavelle et al., CRC Press, 2019. Disponível em: <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:969f804d-79c3-45a1-870d-6ca91acb1852>
- SPENCE, C.; PIQUERAS-FISZMAN, B. Food Color and Its Impact on Taste/Flavor Perception. Multisensory Flavor Perception From Fundamental Neuroscience Through to the Marketplace. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, p. 107-132, 2016.
- THIS, H. Molecular Gastronomy, a Scientific Look at Cooking. Accounts of Chemical research. Vol 42, n° 5, p. 575 – 583. 2009.
- THIS, H. Molecular Gastronomy in France. Journal of Culinary Science & Technology. 9:3, 140-149. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15428052.2011.600212> . Acesso em 09/12/2019.
- THIS, H. Molecular gastronomy is a scientific discipline, and note by note cuisine is the next culinary trend. Flavour, 2:1, 2013. Disponível em: <https://flavourjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2044-7248-2-1>
- THIS, H; GAGNAIRE, P. La cuisine note à note. 2006. Disponível em: https://www.pierregagnaire.com/pierre_gagnaire/travaux_detail/44
- UAB - Universidade Autônoma de Barcelona. Pere Castells, chefe do Departamento de Pesquisa Gastronômica e Científica da Fundação Alícia. Entrevista. 2009. Disponível em: <https://www.uab.cat/web?cid=1096481466568&pagename=UABDivulga%2FPage%2FTemplatePageDetallArticleInvestigar¶m1=1238568647206>
- UCPH FOOD - Department of Food Science. Nordic Food Lab to become part of the Future Consumer Lab at the University of Copenhagen. Department of Food Science (FOOD), University of Copenhagen, 2018. Disponível em: <https://food.ku.dk/english/news/2018/nordic-food-lab-to-become-part-of-the-future-consumer-lab-at-the-university-of-copenhagen/>
- UFC – Universidade Federal do Ceará. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. **UFC terá 1º mestrado acadêmico em Gastronomia do País; aprovado doutorado na área de Ciências e Matemática.** 2020. Disponível em: <http://www.ufc.br/noticias/14781-ufc-tera-1-mestrado-academico-em-gastronomia-do-pais-aprovado-doutorado-na-area-de-ciencias-e-matematica>
- VEGA, C; UBBINK, J. Molecular gastronomy: A food fad or science supporting innovative cuisine?. Trends in Food Science & Technology, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222994219_Molecular_gastronomy_A_food_fad_or_science_supporting_innovative_cuisine

WILLIAMS, L. Q&A: The Nordic food lab. *Flavour* 1, 11, 2012. Disponível em:
<https://doi.org/10.1186/2044-7248-1-11>

YEOMANS, M. R., CHAMBERS, L., BLUMENTHAL, H., & BLAKE, A. The role of expectancy in sensory and hedonic evaluation: The case of smoked salmon ice-cream. *Food Quality and Preference*, 19(6), 565–573, 2008. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.02.009>

Anexos

Anexo A – Material de Apoio Teórico *Workshop* “Sabores da Cozinha Brasileira”

UM POUCO DE HISTÓRIA...

A herança culinária não é formada por receitas fixas, que não podem passar por alterações, e sim por adaptações que são feitas ao longo do tempo, de acordo com o desenvolvimento do conhecimento e as necessidades da humanidade. Com isso, o aparecimento de técnicas e receitas desenvolvidas com uma base científica seria inevitável.

Essa abordagem racional e científica da cozinha sempre esteve presente durante a história da cozinha, embora com pouca expressão. Tomando como ponto de partida a Cozinha Clássica do século XVII e os principais nomes de cozinheiros e/ou cientistas, dessa época, o infográfico abaixo ilustra esse percurso histórico da visão científica no universo da cozinha.

Brillat Savarin em 1825, no livro *A Fisiologia do Gosto*, define a Gastronomia como sendo o conhecimento fundamentado sobre tudo o que está envolvido na alimentação do homem. Destacando que a gastronomia está relacionada com a física – pelo estudo dos componentes – e a química – pelas análises e decomposições das substâncias. Entre o final do século XIX e início do século XX, Auguste Escoffier era a referência para os cozinheiros, principalmente com a obra “*Le Guide Culinaire*”. Em 1960, com a estagnação da cozinha por conta da Segunda Guerra Mundial, alguns cozinheiros e críticos começaram a sugerir e introduzir algumas mudanças, que ficaram conhecidas como a “Revolução Francesa da Gastronomia”. Mas, só em 1973 é que os críticos Gault e Millau conseguem sistematizar as ideias e práticas que embasavam esse movimento gastronômico com a publicação do artigo “*Vive la Nouvelle Cuisine*”, dando força e corpo ao movimento da Nouvelle Cuisine. Paul Bocuse, Michel Guérard, os irmãos Jean e Pierre Troisgros, Alain Chapel, Alain Senderens e Roger Vergé foram alguns dos responsáveis pela revolução da Nouvelle Cuisine, assim como Fernand Point, que colocava em prática todos os princípios deste movimento antes mesmo dele ser reconhecido.



Infográfico 1 – Percurso histórico da abordagem científica da cozinha.

Processos físicos e químicos determinam as características dos materiais e o seu comportamento aplicando-se, portanto, também ao mundo da cozinha. Não existe motivo para a ciência não o explorar, e criar mais conhecimento que permitirá mais desenvolvimento. E essa é a finalidade da Gastronomia Molecular, uma disciplina científica que busca compreender os processos que ocorrem durante o preparo e consumo dos alimentos. A Gastronomia Molecular e Física, como era chamada inicialmente, foi criada por Hervé This⁹ e Nicholas Kurti¹⁰ com o intuito de colocar à disposição de todos informações e conhecimentos úteis à prática culinária. Em 1998, com a morte de Kurti, o nome foi sintetizado para Gastronomia Molecular (GM).

O trabalho iniciado por Kurti e This ajudou na percepção do quão importante e necessária é a colaboração entre cientistas e cozinheiros de forma a expandir o conhecimento e otimizar resultados.

MAS... GASTRONOMIA MOLECULAR E COZINHA MOLECULAR SÃO A MESMA COISA?

A culinária é considerada a arte de cozinhar, envolve técnica, mas também a originalidade na elaboração de um alimento. A gastronomia, por sua vez, possui uma essência mais ampla, envolve o conhecimento mais detalhado das técnicas de preparo dos alimentos, e de todos os elementos que estão associados, como os fundamentos dessas técnicas, a influência da apresentação, aspectos socioculturais etc.

⁹1955 - Físico e químico francês; iniciou seus estudos procurando entender os velhos “truques” da cozinha; evoluiu para o estudo científico da estrutura dos alimentos;

¹⁰1908-1998 – Físico húngaro; aplicou seu conhecimento físico para a compreensão e melhoria de preparações de alimentos;

O termo Cozinha Molecular¹¹ foi proposto para diferenciar o trabalho técnico para a produção de alimentos do estudo dos fundamentos e mecanismos dessas técnicas, que envolvem, por exemplo, princípios científicos da física e da química. A cozinha molecular é uma linha nova dentro da culinária, onde os saberes provenientes da GM vão ser aplicados na criação de novas técnicas, diferentes das clássicas, otimização de técnicas clássicas e elaboração de novos pratos. Este termo foi utilizado pela primeira vez em 1999, no âmbito do projeto europeu INICON, em que um dos objetivos era a colaboração entre cientistas e chefs para o desenvolvimento de técnicas inovadoras, com o objetivo de modernizar a culinária e expandir possibilidades. Tal envolvia a produção de alimentos usando novas ferramentas (sifão, termocirculador, evaporador rotativo, destiladores, nitrogênio líquido etc) e novos ingredientes (os hidrocolóides – gelificantes e espessantes, entre outras aplicações – foram a principal inovação pelas texturas que permitiam criar).

Um dos primeiros chefs a colocar em prática a cozinha molecular foi Ferran Adrià que, tendo como base os novos ingredientes, desenvolveu novas técnicas e até equipamentos, modificou o visual dos pratos, arriscando em novas texturas, intercalando temperaturas no mesmo prato, possibilitando novas sensações e emoções nos comensais.

A utilização dos termos – cozinha molecular e gastronomia molecular – é ainda muito criticado, porém é preciso haver essa distinção entre cozinha inovadora e a ciência. A cozinha molecular também é chamada de cozinha modernista, e para evitar a confusão entre os termos cozinha molecular e gastronomia molecular, optamos por utilizar o nome de cozinha modernista.

¹¹Ou culinária molecular, cozinha modernista, cozinha de vanguarda, cozinha tecnoemocional.

HIDROCOLOIDES? O QUE É ISSO?

Uma série de proteínas e polissacáridos¹² que hoje são grandemente utilizados em diferentes setores da indústria, tem a propriedade de se ligarem entre si e à água criando estruturas que a retém, são por isso chamados hidrocolóides¹³. A indústria utiliza-os devido às diversas funções que eles podem ter, dentre elas as de espessantes e gelificantes de misturas aquosas; estabilizantes de espumas, emulsões e dispersões; inibidores de formação de cristais de gelo e açúcar; controladores de liberação de sabores etc.

Neste Workshop trabalharemos com 5 hidrocolóides com formas de aplicação e propriedades muito diferentes, sendo eles a Xantana, o Ágar, a Kappa Carragenana, o Alginato e a Metilcelulose. Serão aplicados na produção de preparações sem produtos de origem animal, como “ovo” cozido e estrelado, “queijo” que derrete e flan de morango com avelã. A seguir apresentamos uma breve explicação sobre a origem, estrutura, processo de gelificação, entre outros pontos interessantes, sobre cada um dos hidrocolóides utilizados.

ALGINATO DE SÓDIO

O alginato de sódio (E401), carboidrato extraído de algas marrons – *Phaeophyceae* – e que funciona como fibra alimentar, é o segundo polímero mais abundante na natureza e é utilizado para espessamento, estabilização, gelificação, formação de filmes

¹² Carboidratos formados por muitos açúcares simples (monossacarídeos)

¹³ “A palavra colóide significa “substância semelhante a cola”. Os hidrocolóides são colóides com uma especial atração (afinidade) para a água (hidro vem de água) e que, quando em contacto com ela, a ela se ligam (“agarram”), como que a “aprisionando”. Daí que resultem preparados muito viscosos e espessos e, nalguns casos, texturas do tipo das geleias a que os químicos chamam géis.”

e para melhorar a capacidade de retenção de água de alguns produtos.¹⁴ Na indústria alimentar é muito utilizado para a reestruturação de produtos, como é o caso dos “anéis”/aros de cebola empanados que são vendidos já congelados e até mesmo geleias, compotas e sorvetes. Na alta cozinha foi introduzido por Ferran Adrià em 2003, sendo usado na técnica das famosas esferificações, que será tratada com mais detalhe adiante.

Os polímeros (longas cadeias) de alginato, são formados por duas unidades menores - ácido gulurónico (G) e ácido manurómicos (M). Essas longas cadeias, possuem zonas diferentes, umas têm somente unidades G (GGGGG), outras somente unidades M (MMMMM) e, ainda noutras há uma mistura dos dois ácidos alternadamente (GMG-MGM).

O ácido gulurónico (G) é o responsável pelo poder de gelificação do alginato, portanto, quanto maior a quantidade de zonas GGGGG, maior a capacidade desse alginato de gelificar. Para a formação de géis, o alginato vai precisar entrar em contato com íons de cálcio para que se formem ligações, chamadas ligações iónicas, que vão ligar essas cadeias longas entre si, formando como que uma rede. Essas ligações, que são muito fortes e formam géis irreversíveis, são facilmente visualizadas pelo modelo da “caixa de ovo”, onde nos espaços vazios da cadeia do alginato se introduzem os íons de cálcio que as ligam entre si (Figura 1).

¹⁴ Como é o caso dos purês de batatas industrializados e congelados ajudando a impedir a perda de água e a mudança de características das suas estruturas de amido (a retrogradação do amido).

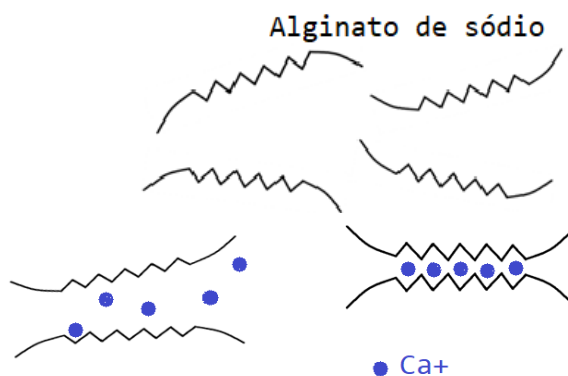


Figura 1 – Gelificação de alginato com íons de cálcio no "modelo caixa de ovo".

Fonte: Adaptado de Molecule-r Flavors, 2014.

As fontes de cálcio utilizadas para gelificar o alginato podem ser as seguintes:

	% de cálcio	Sabor	Utilização	Proporção para utilização
Cloreto de Cálcio	36	+ intenso	Ideal para esferificação direta, pois o produto pode ser passado posteriormente por água.	1%
Lactato de Cálcio	13			2,5% - 3%
Gluconato de Cálcio	9	- intenso	Por possuir menos cálcio, precisa ser usado em maior quantidade.	4%

Tabela 1 – Fontes de cálcio.

O gluconolactato de cálcio é uma mistura do lactato e do gluconato habitualmente comercializada, é muito utilizado para as esferificações, e surge frequentemente referido em receitas de vários chefes, pois possui um sabor muito neutro, ao contrário do cloreto de cálcio que pode deixar um sabor desagradável. Para a aplicação, normalmente é utilizado entre 2,5 a 3 vezes mais gluconolactato em relação ao cloreto, ou seja, se for utilizar 1% de cloreto, normalmente se utiliza entre 2,5-3% de gluconolactato. No entanto, pode-

se usar lactato ou gluconato, com resultados idênticos, desde que se respeite as proporções indicadas na tabela 1.

Para a utilização do alginato é preciso ter alguns cuidados, pois ele não dá bons resultados em meios muito ácidos, sendo o pH (medida da acidez) ótimo para a formação de géis entre 4 e 7.

É importante dispersar e dissolver bem o alginato, pois a gelificação inicia-se assim que entra em contato com os íons de cálcio. Agitação mecânica forte, como por exemplo um mixer, é a forma ideal para o dispersar e dissolver. Não é necessário aquecer, aliás até funciona melhor em líquidos frios

Quando se adiciona o cálcio, as várias cadeias longas do alginato vão-se interligando e formando uma rede e a mistura vai gelificando. Depois de formadas as ligações iniciais com íons de cálcio, com o passar do tempo, o cálcio vai migrando para o interior e tendem a formar-se redes cada vez mais extensas e fortes, ficando a água retida nelas. Por isso, com o tempo, obtêm-se géis fortes, em todo o volume do preparado, e se inicialmente, nalgumas esferificações, havia uma fração não gelificada, e, portanto, líquida, no interior, esta passa a ficar retida pela rede que se forma já que a mistura fica 100% gelificada. Por vezes as ligações são tão fortes e a rede tão apertada que algum do líquido é “expulso”.

O alginato pode ser utilizado em meios alcoólicos, mas se o teor alcólico for muito alto, é preciso que a bebida seja diluída com água. Para um melhor resultado o alginato deve ser dissolvido em água antes para depois ser misturado ao componente alcoólico.

O conteúdo de sais, e outros componentes das misturas a que se adiciona alginato, podem também impedir a sua dissolução, ou levar a que se formem imediatamente géis ou misturas muito espessas, não permitindo por vezes obter os resultados idealizados. Por exemplo, pode ser difícil usá-lo com alguns vinhos.

As principais aplicações do alginato e fontes de cálcio são os géis enformados e as esferificações (que serão adiante referidas com detalhe), já o alginato sozinho funciona como espessante para molhos.

ALGINATO DE SÓDIO	
Origem	Polissacáridos extraídos de algas marrons.
Características/propriedades	É um espessante; na presença de cálcio forma géis que não voltam a ficar líquidos com a mudança de temperatura (termoíreversível).
Quantidade normalmente utilizada	0,5 – 2% no geral 0,5 - 1% - esferificação direta; 0,5 – 0,8% - esferificação inversa.
Modo de usar	Adicionar o alginato ao líquido a ser utilizado e misturar com a ajuda de um mixer. Não é necessário aquecer pois funciona melhor em líquidos frios.
Observações	Não dá bons resultados em meios muito ácidos; Para bons resultados com álcool, é preciso começar por dissolver o alginato em água e depois misturar ao componente alcoólico. Se o teor alcoólico não for muito alto, o alginato pode ser dissolvido diretamente no líquido.

Tabela 2– Quadro resumo com informação para a aplicação prática do alginato.

GELATINA

A gelatina é uma mistura de proteínas solúveis em água, obtida do colágeno do tecido conjuntivo animal, que, para além das propriedades gelificantes, também pode agir como um emulsionante e pode ser comercializada de diversas formas – desde pó muito fino, passando pelos grânulos, e chegando aos flocos e folhas. Além desses detalhes, a força da gelatina, ou o seu poder de gelificação, quando disponíveis, são informações muito relevantes para a sua escolha.

Para medir o poder gelificante é utilizado o grau Bloom, que vai dizer o quão forte vai ser o gel formado por ela. Quanto maior o Bloom, mais forte o gel. Essa força vai

depender da concentração, pH (acidez), temperatura e tempo e é expressa em gramas, podendo variar de 50 a 300g¹⁵.

A gelatina é obtida pela modificação das características (desnaturação) da proteína colágeno, por meio do seu aquecimento. O colágeno é uma proteína formada por três cadeias helicoidais enroladas umas nas outras. Quando o colágeno é aquecido acima dos 70°C as ligações que estabilizavam as triplas hélices começam a quebrar-se, fazendo com que essas longas cadeia, formadas pela união de unidades menores chamadas de aminoácidos, (Figura 2) se separem e se dissolvam na água (Figura 3).



Figura 2 – Representação esquemática de uma proteína.

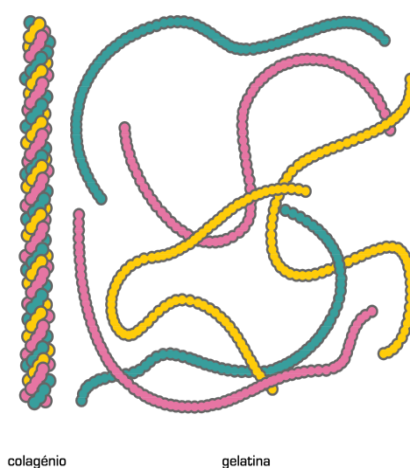


Figura 3 – Transformação colágeno em gelatina. Fonte: Guerreiro e Mata, 2017.

¹⁵ As gelatinas comerciais normalmente são de baixo Bloom (menos de 125g), médio Bloom (entre 150 e 200g) e alto Bloom (mais de 220g).

Após essa dissolução, se a solução começar a arrefecer, o gel começa a se formar, pois as cadeias começam a ligar-se entre si em alguns pontos formando uma “rede”, e o líquido e todas as substâncias que vão dar gosto ao gel vão ficar preso no seu interior.

Dependendo da concentração, os preparos com gelatina começam a gelificar entre 30° e 40°C. Se o resfriamento for muito rápido, por exemplo colocando na geladeira ainda quente, a gelatina vai endurecer mais rápido, mas acaba por ficar mais quebradiça e derretendo mais rapidamente, pois as ligações acabam ficando muito desorganizadas e pouco estáveis. Já quando se esfria numa temperatura ambiente, o preparo fica mais firme e com consistência mais agradável, pois as ligações vão sendo feitas gradualmente, de forma organizada resultando num gel mais bem estruturado. Com isso pode-se afirmar que a firmeza da gelatina também vai depender da velocidade de gelificação, assim como da proporção de gelatina para o líquido utilizado e do acréscimo de outros ingredientes na preparação.

Sobre os ingredientes acrescentados à preparação que podem afetar a sua consistência final podemos citar o figo, papaia, kiwi, gengibre e o abacaxi, por exemplo. Essas frutas possuem enzimas que vão quebrar as ligações das longas cadeias proteicas, fazendo com que a rede para obtenção do gel não se possa formar (por apenas ficarem pequenos pedaços das longas cadeias). Para que isso seja evitado é preciso inativar as enzimas que o causam antes de adicionar a gelatina, o que se consegue fervendo essas frutas, e só depois juntando com a gelatina. Assim, se quiser fazer uma gelatina com pedaços de abacaxi, ferva-o antes uns minutos, ou use de lata, assim ele já não consegue impedir a gelatina de formar o gel.

GELATINA	
Origem	Obtida do colágeno de tecidos animais.
Como é encontrada	Em pó, grânulos, flocos e folhas.
Características/propriedades	Com o aumento de temperatura volta a ficar líquido e pode retornar a gelificar quando resfriada novamente (termorreversível); Quando resfriada de forma lenta o preparo fica mais firme e com consistência mais agradável.
Quantidade normalmente utilizada	0,5 – 1,5% para usar como emulsionante (espumas); 0,6 – 2% para géis; Normalmente para gelatinas (géis possíveis de desenformar) é utilizado 1 g de gelatina para 50 ml de líquido.
Modo de usar	É preciso colocar inicialmente a gelatina a hidratar em água fria, para depois aquecer (70°C) e a dissolver; Começará a gelificar quando resfriada.
Observações	Algumas frutas, como o figo, papaia, kiwi, gengibre e o abacaxi, precisam ser fervidas antes de as acrescentar a gelatina para que ela forme géis; Para ser utilizado com componentes alcoólicos é preciso diluir um pouco da bebida em água; Já em componentes ácidos, como o limão, é preciso hidratar a gelatina e aquecê-la para que ela dissolva num líquido não ácido, e apenas acrescentar o ácido com a gelatina já morna ou fria.

Tabela 3 – Quadro resumo com informação para a aplicação prática da gelatina.

METILCELOULOSE

A metilcelulose (E461), é obtida por transformação química da celulose de plantas. Neste processo são introduzidos nas longas cadeias que formam a celulose alguns conjuntos de átomos (grupos metil), maiores do que o átomo de hidrogénio que lá estava originalmente, o que faz com que essas cadeias fiquem um pouco mais distantes entre si e não formem ligações tão fortes como as responsáveis pelas fibras habituais. Assim elas ficam com a capacidade de formar géis em determinadas condições.

As características destes géis dependem da temperatura, porém, de forma bem diferente dos géis mais normais. As misturas com metilcelulose gelificam quando aquecidas, a partir de 50°C/70°C, e liquefazem-se de novo quando arrefecido – menos de 40°C. Ou seja, funciona ao contrário de, por exemplo, a gelatina. A metilcelulose é muito utilizada na indústria alimentar, nos pães sem glúten, em alimentos prontos com recheio – impedindo que ele saia quando o produto é aquecido – em molhos para saladas e sobremesas prontas que possuem como base emulsões (sorvetes) e espumas (chantilly). A introdução da metilcelulose na alta cozinha também se deve a Ferran Adrià que a começou a usar no restaurante El Bulli em 2005.

A dissolução da metilcelulose também é diferente da de alguns outros hidrocolóides, pois é solúvel a frio. Para essa dispersão é preciso a utilização de um mixer para impedir a formação de grumos. Após a dispersão o preparo precisa de um repouso em baixa temperatura para que a hidratação seja completa e para que todas as bolhas de ar que se formaram se possam libertar.

Em meios salinos a temperatura para a formação do gel é diminuída, já em meios alcoólicos essa temperatura tende a subir. Pode funcionar mesmo em líquidos ácidos. As folhas comestíveis, mousses e géis (sorvetes, “noodles”) quentes são algumas das aplicações, mas pode ser utilizado também como substituto do ovo e nos pães sem glúten, para ajudar com a textura e o volume. As concentrações habituais de utilização variam de 1,5 – 4%.

METILCELULOSE	
Origem	Polissacárido modificado derivado da celulose.
Características/propriedades	A hidratação acontece a frio e a gelificação a quente (entre 50-70°C); Precisa de um longo período de repouso (pelo menos 6 horas) após a mistura, para que a hidratação ocorra e as bolhas de ar se libertem.
Quantidade normalmente utilizada	1,5% para mousses, géis, sorvetes e para juntar alimentos; 3% para “noodles” sem farinha; 4% para “folhas” comestíveis.
Modo de usar	Com um mixer, misturar a metilcelulose no líquido desejado até que não haja grumos. Deixar repousar na geladeira para que a hidratação aconteça (por volta de 6 h).
Observações	Em preparações com sal, a temperatura de gelificação é menor; É possível usar em alimentos ácidos; Quando utilizado em meios alcoólicos a temperatura de gelificação aumenta.

Tabela 4 – Quadro resumo com informação para a aplicação prática da metilcelulose.

GELANO

É um carboidrato produzido através da fermentação da bactéria *Sphingomonas elodea*, que é capaz de formar géis fracos e firmes. O gelano (E418) é um agente suspensor¹⁶ e no funciona como uma fibra alimentar no organismo humano, ou seja, não é digerido nem absorvido.

¹⁶ Mantém os elementos em suspensão no líquido

O gelano é utilizado em produtos para alimentação de animais de estimação e na indústria alimentar, das mais diversas formas. É utilizado em bebidas como agente suspensor, em produtos com baixo teor de gordura, em pães e massas. Os produtos fritos que são revestidos com uma camada de gelano no seu preparo apresentam as mesmas qualidades sensoriais, porém absorve menos gordura. É muito utilizado na confeitaria, principalmente para recheios, pois é possível se fazer balas e geleias com baixa caloria ou sem açúcar, mantendo a textura e sabor.

Existem diferentes tipos deste hidrocoloide, sendo os utilizados na indústria alimentar o *Low Acyl* (baixo acilo) e o *High Acyl* (alto acilo). O *High Acyl* forma géis mais suaves/fracos pois suas cadeias estão ligadas a grupos grandes (grupo acilo), que dificultam a sua aproximação e ligação. Já o *Low Acyl*, obtido por alteração do *High Acyl*, possui cadeias sem estes grupos acilos e, por conta disso, o poder de gelificação é maior, formando géis mais duros e quebradiços. O *Low Acyl* é o mais utilizado na gastronomia, por isso as características apresentadas a seguir são sobre esse tipo de gelano.

A gelificação do *Low Acyl* é proporcionada pela presença de sódio, potássio, cálcio ou magnésio—normalmente a quantidade já presente nas preparações é suficiente para que isso aconteça. A presença desses sais vai definir a textura final do gel, uma vez que uma preparação com a mesma concentração de gelano pode ficar quase líquido ou duríssimo, pois vai se formar um gel forte até determinada concentração de sair, quando ultrapassa esse limite, essa força é reduzida.

O gelano possui sabor neutro e pode ser aquecido até 70°C sem voltar ao estado líquido. Deve-se dispersar com agitação e aquecer à ebulição para dissolver. É preciso ser hidratado antes de acrescentar a preparos ácidos ou com mais de 25% de açúcar. Se as preparações possuírem mais de 40% de açúcar os géis ficam menos firmes e mais elásticos, e em soluções com grande quantidade de sal (muito salinas) ele não gelifica. Se for utilizar com álcool é preciso diluir na proporção de 1/3 da bebida alcoólica para 2/3 do líquido não alcoólico.

A gelificação é muito rápida, quando a quantidade é muito pouca é quase que imediato. É ideal para fazer géis fluidos, que podem funcionar como molhos e apresentam uma boa libertação de sabor. Estes obtêm-se por agitação mecânica de géis fracos, para os quebrar. A força do gel inicial vai indicar a viscosidade e estrutura do gel fluido.

GELANO	
Origem	Carboidrato obtido através de fermentação bacteriana
Características/propriedades	Sabor neutro; Aguentam até 70°C sem voltar ao estado líquido.
Quantidade normalmente utilizada	0,2% géis líquidos; 0,5% géis suaves; 1% géis médios; 2% géis duros. Note-se, porém, que depende dos sais e acidez da mistura em que é dissolvido.
Modo de usar	Com um mixer, misturar o gelano no líquido desejado até que não haja grumos; ferver para melhor dissolução.
Observações	Em preparações muito salinas não gelifica; É possível usar em alimentos ácidos, acrescentando o mesmo após hidratação do gelano; Adicionar o açúcar após a hidratação; Quando utilizado em meios alcoólicos com mais de 20% de teor alcoólico é preciso diluir 1/3 da bebida alcoólica para 2/3 do líquido não alcoólico; Caso seja inferior, dissolução normal.

Tabela 5 – Quadro resumo com o essencial para a aplicação prática do gelano.

O QUE PODEMOS FAZER COM OS HIDROCOLÓIDES?

GÉIS

Os géis são considerados o estado entre o líquido e o sólido, pois contêm uma grande quantidade de água e, geralmente, mantêm sua forma. São sistemas formados por uma parte líquida que fica presa numa rede sólida, formada pelas longas cadeias do hidrocolóide que se unem em alguns pontos (zonas de junção) através de vários tipos de ligações (Figura 2).

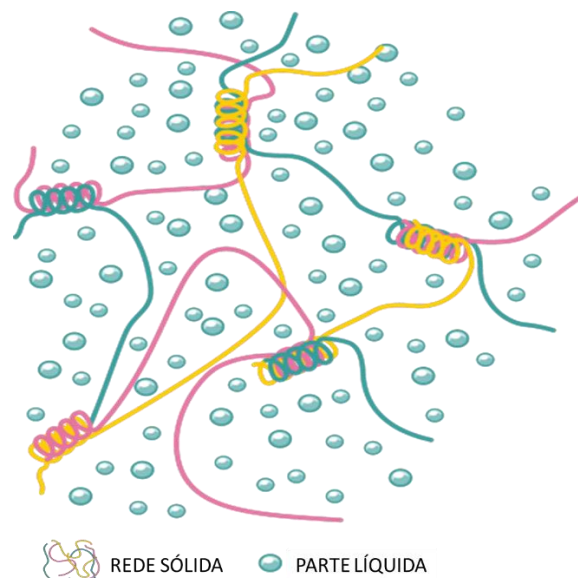


Figura 2 – Rede de gel. Adaptado de Guerreiro e Mata, 2017.

Vários fatores influenciam na formação de um gel, principalmente os que estão relacionados com a propriedade do material que vai formar a rede e as características do líquido que se quer transformar em gel. Alguns géis voltam ao estado líquido quando aquecidos e podem gelificar novamente se resfriados – géis termorreversíveis – já outros, possuem redes tão fortes que mesmo com o aquecimento não ficam líquidos novamente – géis termoirreversíveis –, como é o caso da clara de ovo cozida e os géis feitos com alginato.

ESFERIFICAÇÃO

A técnica das esferificações foi introduzida na cozinha por Ferran Adrià. Uma esferificação consiste em encapsular líquidos dentro de uma fina capa de gel. As esferificações podem ser de três tipos: direta, inversa e inversa congelada (passando por uma etapa onde o líquido com cálcio é congelado).

Na esferificação direta o alginato está misturado na solução a ser esferificada e o cálcio introduzido num banho para onde se “pinga” a solução com alginato. Nesta esferificação direta, o líquido que fica preso dentro da esfera com o passar do tempo tende a se gelificar por completo, pois o cálcio vai migrar de fora para dentro, até atingir o centro

(Figura 3). Em geral lavam-se as esferas, logo após serem formadas, com água, para remover parte do cálcio à superfície atrasando este processo (Figura 4). Também tem a vantagem de diminuir o gosto residual se o cloreto de cálcio for utilizado. A dosagem para esse tipo de esferificação é de 0,5-1% de alginato e 1-2,5% de sais de cálcio (dependendo do tipo de sal usado).



Figura 3 – Gelificação na esferificação direta. Fonte: autor.



Figura 4 – Esferificação direta. Fonte: autor.

Já a esferificação indireta, ou inversa, com o passar do tempo não gelifica por inteiro e a película que é formada também não fica mais grossa. Isto acontece porque o alginato está no banho onde as esferas da mistura que se quer esferificar, e que contém

sais de cálcio, serão “pingadas”. Assim a gelificação ocorre de dentro para fora (Figura 5), ou seja, o alginato que é necessário para reagir com o cálcio está “do lado de fora” das esferas, as suas moléculas são grandes e não migram para o interior da esfera, e o excesso é extraído na hora do banho em água, fazendo com que a gelificação seja interrompida (Figura 6).



Figura 5 – Gelificação nas esferificações. Fonte: autor.



Figura 6 – Esferificação inversa. Fonte: autor.

Existe uma outra técnica, a das esferificações inversa congeladas, que são feitas da mesma forma que as indiretas, porém o líquido a ser esferificado é congelado já misturado à fonte de cálcio. Isso faz com que seja possível manter a textura original dos líquidos a

serem encapsulados, uma vez que na esferificação inversa é necessário que a mistura com cálcio seja um pouco mais viscosa, para conseguir fazer as esferas (Figura 7), caso contrário o líquido fica a sobrenadar a solução de alginato e não se formam esferas.



Figura 7 – Esferificação inversa congelada. Fonte: autor.

ESPUMAS

A técnica de formação de espumas é usada de diversas formas na culinária tradicional há bastante tempo, por exemplo o chantilly, as claras em neve, a mousse de chocolate e até mesmo o pão são espumas produzidas e estabilizadas de diferentes formas.

Porém, as espumas, como são encontradas hoje, foram difundidas por chefs modernistas, como Ferrán Adrià e Andoni Luis Aduriz¹⁷.

Espuma é uma dispersão coloidal¹⁸ de um gás num líquido (água ou gordura) – por exemplo a espuma da cerveja – ou de um gás num sólido – suflê, bolos, pães. Ou seja, são estruturas que prendem ar, sob a forma de bolhas!

Essa estrutura pode ser produzida e estabilizada por uma variedade de elementos, como proteínas, gorduras ou algumas outras substâncias chamadas emulsionantes (que existem em alimentos, mas também no sabão) e a sua textura vai ser determinada pelo tamanho das bolhas e pela quantidade de líquido e sua viscosidade. Algumas espumas podem ser consideradas como tendo formas definidas e estáveis, o que quer dizer que a estrutura “secou” ficando apenas “os restos esqueléticos de bolhas”, é o que acontece quando uma massa de pão ou um suspiro são assados. Há as espumas leves, que formam picos suaves, funcionam como coberturas e molhos e podem ser compostas por bolhas pequenas e finas, bem como bolhas maiores e mais grossas. Há também as espumas que são mais espessas, untuosas e densas. Quanto menores as bolhas de ar, mais densa é a espuma.

Uma espuma em geral tem duas partes: uma fase dispersa e uma fase contínua. O ar desempenha o papel da fase dispersa, e nas espumas em que a fase contínua é aquosa, a solução ou mistura à base de água envolve as bolhas de ar como fase contínua. Essa mistura precisa ter uma substância que possua partes que gostem de água (zona hidrofílica ou polar) e partes que não gostem de água (zonas hidrofóbica ou apolar) para ajudar a que

¹⁷ Chef do restaurante Mugaritz, na Espanha, segundo Myhrvold, Young e Bilet (2011a) introduziu a bomba de aquário na criação de bolhas grandes e saborosas.

¹⁸ “Dispersão de moléculas grandes ou de agregados num líquido, normalmente aquoso, no qual não se dissolvem, embora isso não seja muito visível à primeira vista” (Léxico científico-gastronômico, 2008, p 71)

as bolhas de ar fiquem presas no líquido e assim formem as espumas. Essa substância que possui partes que gostam e outras que não gostam de água são chamadas de tensioativa¹⁹. (Figura 8)

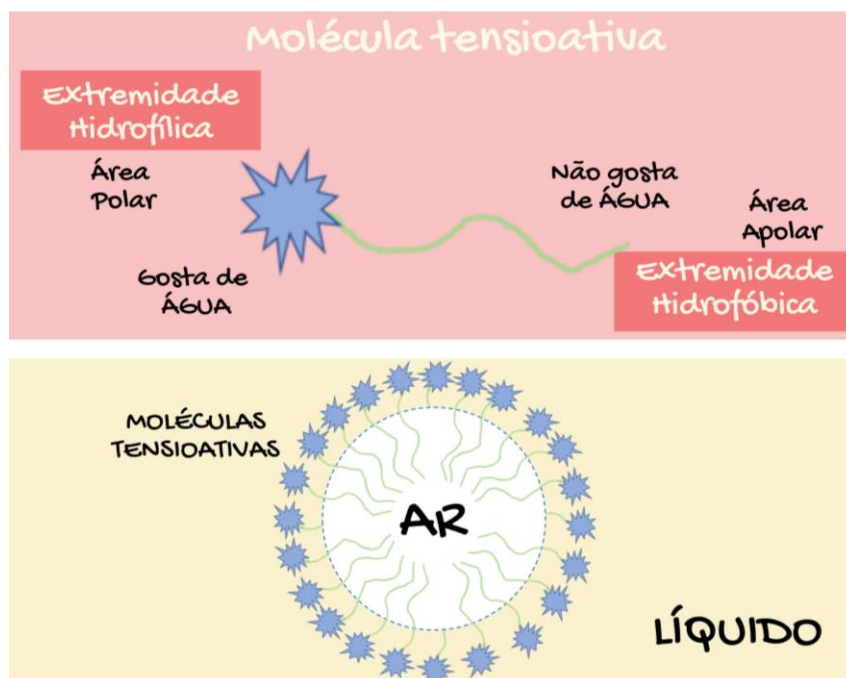


Figura 8 – Agentes tensioativos. Fonte: autor.

Os tipos de espumas podem ser divididos por duas grandes famílias do gosto – doce e salgado –, e vão depender da combinação entre temperatura e a base usada na preparação (Figura 9). A densidade da espuma será definida pela formulação utilizada, da mesma maneira que a quantidade de substância tensioativa também determinará a densidade do produto, assim como a estabilidade, podendo então a espuma ser espessa, fluida ou líquida, de acordo com a classificação apresentada no livro “Las espumas: Técnica,

¹⁹ Também chamadas de agentes tensioativos, agente de superfície ou emulsionantes

tipos y usos” (Figura 10). Para além disto, o método de se fazer a espuma também vai ter interferência nas suas características, pois o ar pode ser incorporado de formas diversas, como é possível ver na tabela 6.



Figuras 9 e 10. Fonte: Traduzido de ICC/ISI, 2004.

Principais equipamentos para fazer espumas	
Batedor manual (fouet)	Forma espumas não muito fortes ideal para ovos.
Mixer	Melhor para espumas feitas com base líquida; espumas líquidas e fluidas.
Sifão	Muito prático para todos os tipos de espumas; utiliza o óxido nitroso; é bom para manter espumas frias e quentes por muito tempo.
Bomba de aquário	Apenas para espumas leves e o único processo que forma bolhas.
Forno	Para pães e outros produtos de panificação; calor expande as bolhas criadas na fermentação.

Tabela 6 – Quadro resumo com as principais formas de fazer espuma. Adaptado de Myhrvold; Young e Bilet, 2011b.

SE QUISER SABER MAIS...

ABRANTES, G; MATA, P. **Cozinha modernista: História, ingredientes e receitas da cozinha do século XXI.** – Rio de Janeiro: Senac Rio, 2019.

GUERREIRO, M.; MATA, P. **A cozinha é um laboratório.** NOVA FCT Editorial, 2017.

IMESON, A. **Food stabilisers, thickeners and gelling agents.** FMC BioPolymer, UK. Blackwell Publishing Ltd, 2010.

MC GEE, H. **On food and cooking: the science and lore of the kitchen.** New York: Scribner, 2004. Disponível em: <http://wtf.tw/ref/mcgee.pdf>

MOLECULE-R FLAVORS. **Molecular gastronomy by Molecule-R** – An introduction to the science behind 40 spectacular recipes. Molecule-R Flavors Inc. 2ª Edição, 2014.

MOURA, J. **Cozinha com ciência e arte.** Bertrand Editora, 2011.

MYHRVOLD, N; YOUNG, C; BILET, M. **Modernist cuisine** – The art and science of cooking. The Cooking Lab, 2011.

SAVARIN, B. **A fisiologia do gosto.** Tradução Paulo Neves. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. Ed. 2017.

THIS, H. **Molecular gastronomy, a scientific look at cooking.** Accounts of chemical research. Vol 42, n° 5, p. 575 – 583. 2009.

PARA A CONSTRUÇÃO DO TEXTO...

BEAUGÉ, B. **On the idea of novelty in cuisine** - a brief historical insight. International Journal of Gastronomy and Food Science 1, 2012. p. 5 – 14.

CASSI, D. **Science and cooking: the era of molecular cuisine.** European Molecular Biology Organization. EMBO Reports, vol 12, n° 3, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059914/#b1>

ICC/ISI. **Las espumas: Técnica, tipos y usos.** ICC – *International Cooking Concepts*. iSi. 2004.

LERSCH, M. **Texture** – a hydrocolloid recipe collection. V 2.2, 2008. Disponível em: <http://khymos.org/recipe-collection.php>

MCGEE, H. **Modern cooking & the Erice workshops on molecular & physical gastronomy**. Curious Cook – Exploring the Science of food and its transformations with Harold McGee. 2008. Disponível em: <https://www.curiouscook.com/site/erice.html>

PHILLIPS, G., O. And WILLIAMS, P., A.. **Handbook of hydrocolloids**. Segunda edição. Woodhead Publishing Limited. 2009.

THIS, H. **Molecular gastronomy in France**. Journal of Culinary Science & Technology. 9:3, 140-149. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15428052.2011.600212> .

_____. **Molecular gastronomy is a scientific discipline, and note by note cuisine is the next culinary trend**. Flavour, 2:1, 2013. Disponível em: <https://flavourjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2044-7248-2-1>

Anexo B – Material de Apoio Prático *Workshop* “Sabores Da Cozinha Brasileira”



BOLINHOS DE MOQUECA

Ingredientes:

Moqueca:

- 15 ml de azeite de dendê
- 2 g de pó de amendoim (2 colheres de café)
- 10 g de cebola em cubos pequenos (1 colher sopa)
- 1,4 g de alho picado (1 colher café)
- 10 g de pimentão verde em cubos pequenos (1 colher sopa)
- 25 g de tomate em cubos pequenos (1 ½ colher de sopa)
- 60 g de camarão limpo, cortado em cubos pequenos e temperado com sal e limão
- 50 ml de leite de coco
- 0,5 g de pimenta dedo de moça em cubos pequenos (1/3 de colher de café)
- Coentro picado q.b.
- sal q.b.
- 1 folha de gelatina para cada 100 g de moqueca
- 3 g de gluconolactato de cálcio para cada 150 g de moqueca (2%) (1 colher de sobremesa)

Banho alginato:

- 5 g de alginato de sódio (1%) (1 ½ colheres de sopa)
- 500 ml de água

Para empanar:

- 10 g de metilcelulose (3 colheres de sopa)
- 500 ml de água
- 5 g de cebola (½ colher de sopa)
- 20 ml de azeite de dendê
- 200 g de farinha de mandioca
- Sal q.b

Preparo:

Para o banho de metilcelulose para empanar dissolver 10 g de metilcelulose em 500 ml de água, com o auxílio do mixer (varinha mágica), para obter uma solução a 2%. Após a total dissolução, deixar repousar na geladeira de um dia para o outro, para que a hidratação aconteça.

Ainda para empanar os bolinhos, refogar 5 g de cebola em 20 ml de azeite de dendê, acrescentar a farinha de mandioca e temperar com sal. Cozinhar até a farofa secar, reservar para empanar e para montagem do prato.

Para a moqueca, refogar em metade do azeite de dendê o amendoim, a cebola e o alho. Logo em seguida acrescentar o pimentão, os tomates, e os camarões. Adicionar o leite de coco, o restante azeite de dendê e a pimenta. Finalizar com coentro fresco e o sal.

Após a moqueca estar pronta, hidratar 1 ½ folhas de gelatina em água fria. Adicionar a gelatina na moqueca (150 g) enquanto ainda estiver quente para que dissolva. Deixar arrefecer um pouco. Acrescentar 3 g de gluconolactato de cálcio (2%) e, a seguir, colocar nos moldes de semiesferas, deixar arrefecer e levar para gelificar.

Para o banho de alginato dissolver o alginato de cálcio na água com o auxílio de um mixer (varinha mágica), e deixar repousar por, no mínimo, 30 minutos.

Após a gelificação das semiesferas de moquecas, desenformar e juntar duas metades para formar uma esfera - com um dedo molhado em água, humedeça as superfícies planas das meias esferas e una-as. Passar pelo banho de alginato, para formar uma película com a técnica da esferificação inversa, por 10 minutos. Passar em seguida por um banho de água e escorrer o excesso de água encostando, com cuidado, um pedaço de papel na colher

Para empanar as esferas, passar pelo banho de metilcelulose previamente preparado. Tomar cuidado para retirar o excesso de metilcelulose e garantir que toda a superfície esteja coberta antes de finalizar passando pela farofa de dendê.

Depois das esferas empanadas, fritar por imersão em óleo, em uma temperatura entre 150 °/160 °C, e servir.

ESFERAS DE PIMENTA

Ingredientes:

- 50 g de pimenta dedo de moça (malagueta vermelha) sem semente, em cubos médios (3 colheres de sopa).
- 100 g de tomate maduro em cubos (6 colheres de sopa).
- 25 g de açúcar (2 colheres de sopa)
- 100 ml de água
- 2 g de alginato de sódio (1% para o líquido após peneirado) (2 colheres de café)

Banho cálcio:

- 10 g de gluconolactato de cálcio (2 colheres rasas de sopa)
- 500 ml de água

Preparo:

Preparar o banho de cálcio dissolvendo o gluconolactato de cálcio na água.

Levar ao fogo a pimenta, o tomate, o açúcar e a água para cozinhar, depois de cozido, deixar reduzir 1/4 do líquido. Depois disto, passar no mixer (varinha mágica) e na peneira, para obter um líquido liso. Deixar esfriar um pouco e dissolver 2 g de alginato (1%) em 200 g da base de pimenta com a ajuda de um mixer (varinha mágica) e deixar repousar por, mais ou menos, uma hora até que saiam todas as bolhas de ar e o alginato possa hidratar.

Após repouso fazer as esferas usando a técnica da esferificação direta. Gotejar o preparo de pimenta com alginato, com auxílio de uma pipeta, no banho de gluconolactato. Passar por um banho de água limpa e servir de imediato.

ESPUMA DE COCO

Ingredientes:

- 250 g de leite de coco
- 1 g de gluconolactato (0,4%) (1 colher de café)
- 2 g de gelano (0,8%) (2 colheres de café)

Preparo:

Com o auxílio de um mixer, misturar no leite de coco o gluconolactato e o gelano. Levar esta mistura para ferver. Após fervura, colocar em um recipiente para gelificar e deixar esfriar um pouco fora da geladeira. Após começar a endurecer, levar à geladeira para terminar a gelificação.

Depois de totalmente gelificado, utilizar o mixer para “quebrar” o gel e o transformar em um gel fluido. Após a transformação, aquecer um pouco o gel, até que fique morno, e passar por uma peneira para poder

colocar no sifão. Aplicar a carga de gás (N_2O , gás para chantilly) e manter o sifão no banho-maria para que fique morno. Agitar e servir.

Para finalizar o prato servir o bolinho de moqueca sobre uma “cama” de farofa de dendê, a espuma de coco ao lado do bolinho e as esferas de pimenta no topo da espuma, para ter contraste de cor.

OBS: Todas as medidas de colheres (sopa, sobremesa e café) utilizadas são de colheres rasas.

SE QUISER SABER MAIS...

ABRANTES, G; MATA, P. **Cozinha modernista**: História, ingredientes e receitas da cozinha do século XXI. – Rio de Janeiro: Senac Rio, 2019.

GUERREIRO, M.; MATA, P. **A cozinha é um laboratório**. NOVA FCT Editorial, 2017.

IMESON, A. **Food stabilisers, thickeners and gelling agents**. FMC BioPolymer, UK. Blackwell Publishing Ltd, 2010.

MCGEE, H. **On food and cooking**: the science and lore of the kitchen. New York: Scribner, 2004. Disponível em: <http://wtf.tw/ref/mcgee.pdf>

MOLECULE-R FLAVORS. **Molecular gastronomy by Molecule-R** – An introduction to the science behind 40 spectacular recipes. Molecule-R Flavors Inc. 2ª Edição, 2014.

MOURA, J. **Cozinha com ciência e arte**. Bertrand Editora, 2011.

MYHRVOLD, N; YOUNG, C; BILET, M. **Modernist cuisine** – The art and science of cooking. The Cooking Lab, 2011.

SAVARIN, B. **A fisiologia do gosto**. Tradução Paulo Neves. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. Ed. 2017.

THIS, H. **Molecular gastronomy, a scientific look at cooking**. Accounts of chemical research. Vol 42, nº 5, p. 575 – 583. 2009.

PARA A CONSTRUÇÃO DO TEXTO...

BEAUGÉ, B. **On the idea of novelty in cuisine** - a brief historical insight. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 1, 2012. p. 5 – 14.

CASSI, D. **Science and cooking: the era of molecular cuisine**. European Molecular Biology Organization. EMBO Reports, vol 12, nº 3, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059914/#b1>

ICC/ISI. **Las espumas**: Técnica, tipos y usos. ICC – *International Cooking Concepts*. iSi. 2004.

LERSCH, M. **Texture** – a hydrocolloid recipe collection. V 2.2, 2008. Disponível em: <http://khymos.org/recipe-collection.php>

MCGEE, H. **Modern cooking & the Erice workshops on molecular & physical gastronomy**. Curious Cook – Exploring the Science of food and its transformations with Harold McGee. 2008. Disponível em: <https://www.curiouscook.com/site/erice.html>

PHILLIPS, G., O. And WILLIAMS, P., A.. **Handbook of hydrocolloids**. Segunda edição. Woodhead Publishing Limited. 2009.

THIS, H. **Molecular gastronomy in France**. *Journal of Culinary Science & Technology*. 9:3, 140-149. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15428052.2011.600212>.

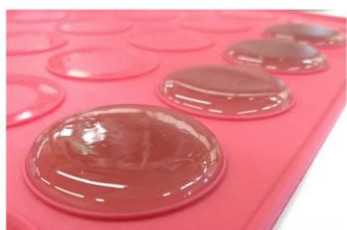
_____. **Molecular gastronomy is a scientific discipline, and not by note cuisine is the next culinary trend**. *Flavour*, 2:1, 2013. Disponível em: <https://flavourjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2044-7248-2-1>

Anexo C – *Power Point* da Sessão *Online* de Produção de Géis



Técnicas da Cozinha Modernista

Produção de Géis

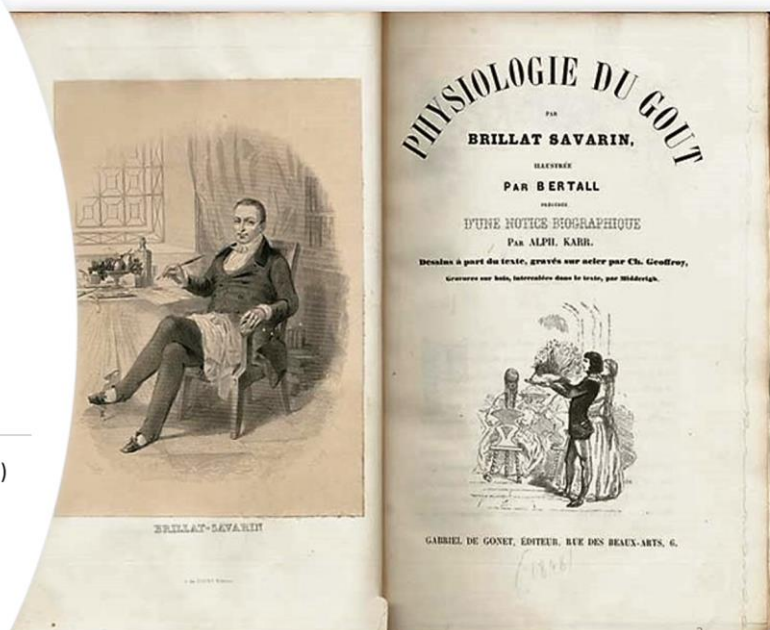


Mayara Ávila

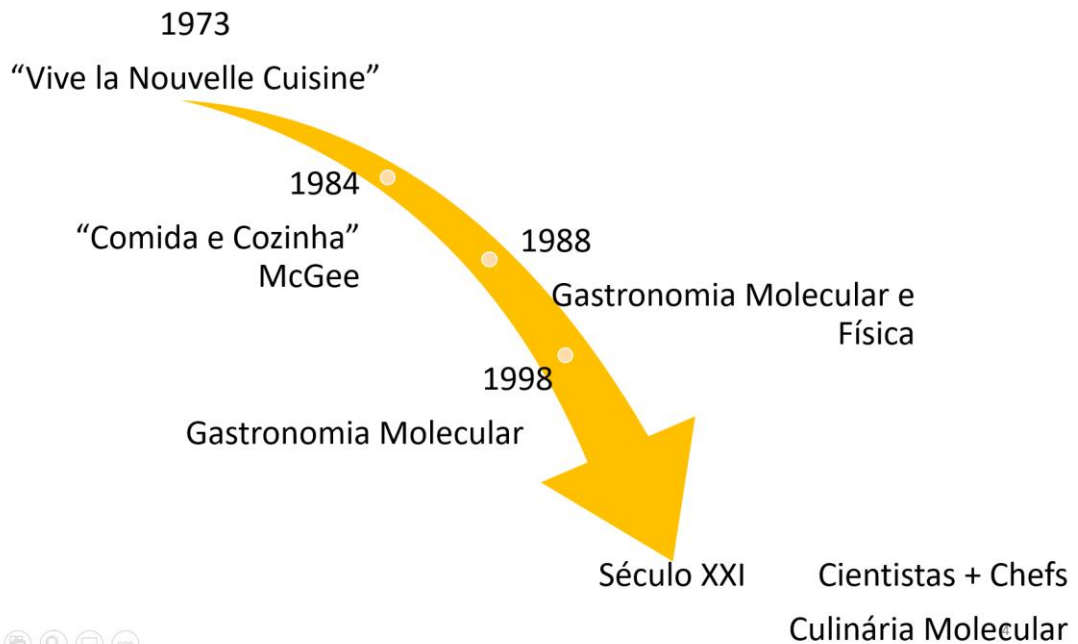
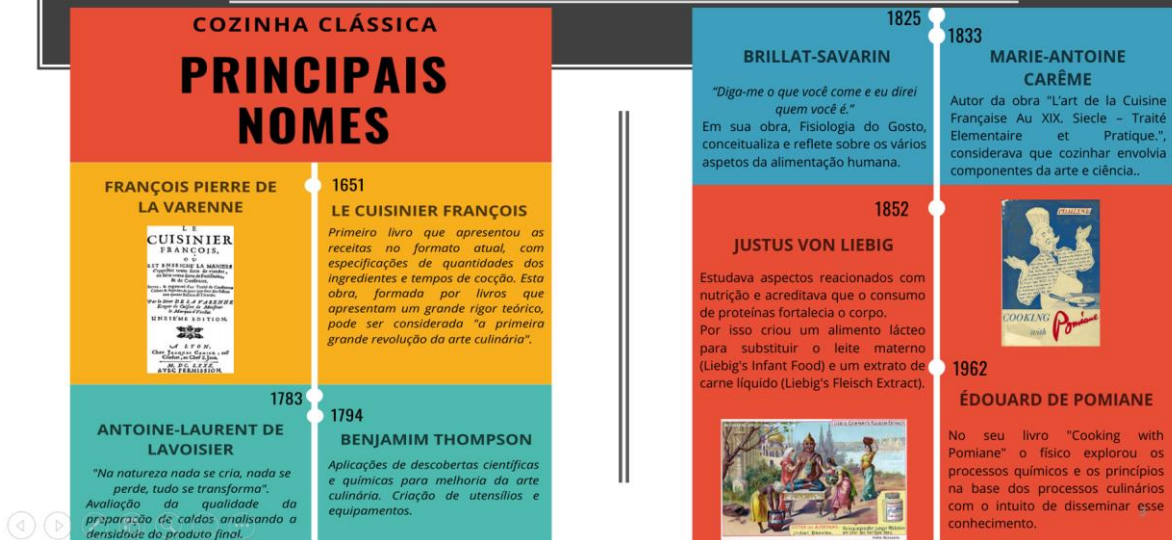


“Gastronomia é o conhecimento fundamentado de tudo o que se refere ao homem, na medida em que ele se alimenta.”

(A Fisiologia do Gosto. Savarin, 1825)



Abordagem racional e científica da cozinha



CULINÁRIA → arte de cozinhar; técnica; originalidade na elaboração de um alimento.

≠

GASTRONOMIA → conhecimento detalhado; fundamentação das técnicas; aspectos socioculturais etc.



CULINÁRIA MOLECULAR;
Cozinha Molecular; Modernista; de Vanguarda; Tecnoemocional;



Diferenciar o trabalho técnico para a produção de alimentos do estudo dos fundamentos e mecanismos dessas técnicas, envolvendo princípios da química e física.

6

CULINÁRIA → arte de cozinhar; técnica; originalidade na elaboração de um alimento.

GAS
de
téc

A **Cozinha Molecular** é uma nova linha dentro da culinária, onde os saberes provenientes da **Gastronomia Molecular** vão ser aplicados na criação de novas técnicas, otimização de técnicas clássicas e elaboração de novos pratos.



CULINÁRIA MOLECULAR;
Cozinha Molecular; Modernista; de Vanguarda; Tecnoemocional;

Diferenciar o trabalho técnico para a produção de alimentos do estudo dos fundamentos e mecanismos dessas técnicas, envolvendo princípios da química e física.

6

Técnicas da Culinária Molecular

e os Texturizantes



7

HIDROCOLÓIDES

HIDRO → água;

COLÓIDE



“semelhante a cola”

Substâncias que tem a propriedade de se ligarem entre si e a água, criando estruturas que vai “aprisionar” o líquido.

Espessantes e gelificantes; estabilizantes; inibidores de formação de cristais de gelo e açúcar; controladores de liberação de sabores etc

8



Gelificação	Emulsões
Esferificação	Espumas
Maltodextrina	Nitrogênio líquido
Sous Vide	Transglutaminase

9



Gelificação

- Estado entre o líquido e o sólido;
- Grande quantidade de água;
- Geralmente, mantém sua forma





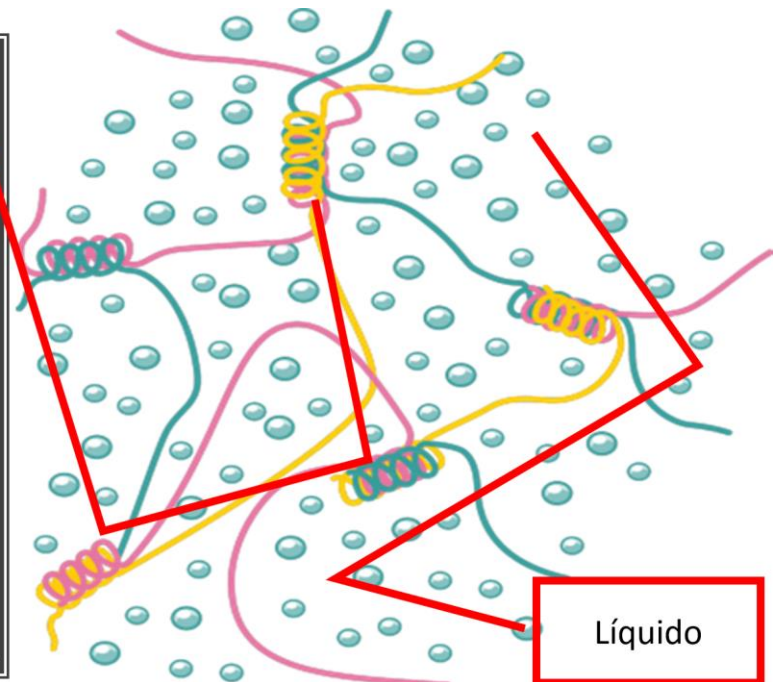
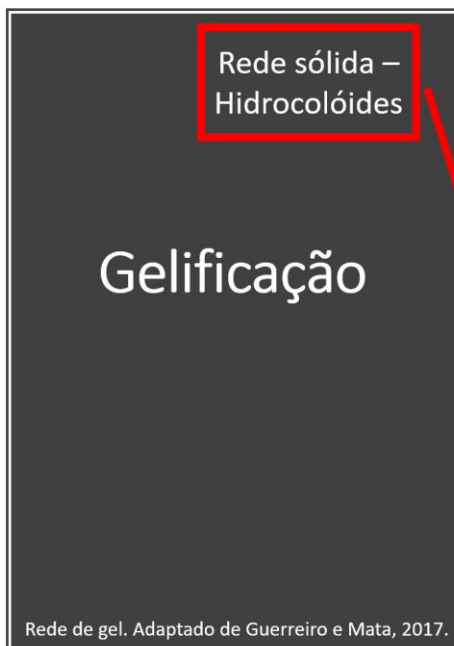
Processo comum na cozinha;

Gelificação

- Gel fraco;

- Gel forte;

Utilizar líquidos com
sabor mais concentrado!



ÁGAR	
Origem	Polissacarídeo extraído de algas vermelhas - <i>Rhodophyceae</i>
Características/propriedades	<p>Funciona como espessante e gelificante;</p> <p><u>Insolúvel em água fria, precisando de temperaturas superiores a 85°C para dissolver;</u></p> <p>Gelifica entre 30 e 45°C;</p> <p>Pode ser aquecido até 70-80°C sem voltar ao estado líquido;</p>
Quantidade utilizada	<p>normalmente</p> <p>0,25% - Para espessar;</p> <p>0,5% - Para gel suave;</p> <p>1% - Para gel médio;</p> <p>2% - Para gel duro;</p> <p>3% - Para gel muito duro;</p>
Modo de usar	<p>Adicionar o ágar ao líquido que vai ser utilizado num recipiente que possa ir ao fogo ou micro-ondas. <u>Aquecer a mistura até começar a ferver. Deixar levantar fervura três vezes</u> (tirando e colocando do fogo ou do micro-ondas), mexer sempre que possível para garantir a total dissolução do ágar. Para a gelificação, deixar esfriar até gelificar.</p>
Observações	<p>Volta ao estado líquido apenas em temperaturas superiores a 85°C;</p> <p>Se dissolvido diretamente em bebidas alcoólicas e em meios ácidos dá géis mais fracos, precisando ser dissolvido e hidratado (fervido) em água, deixar resfriar um pouco para depois juntar o álcool ou ácido;</p>

13

Tartelete
transparente
de caipifruta
de abacaxi



